SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE

ANNO XI N. 11

L. 2.-

l'antenna

15 GIUGNO 1939 - XVII

LA RADIO

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

ANNO XI NUMERO 11

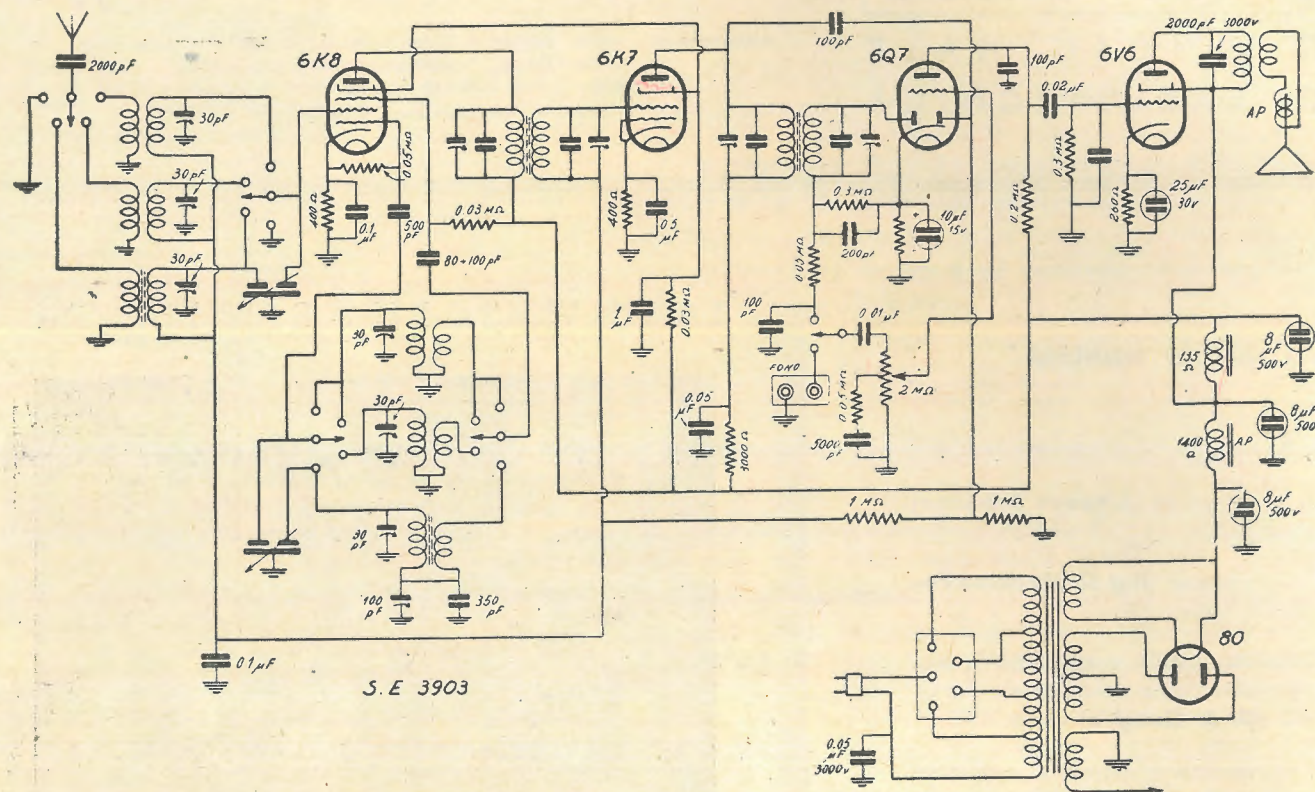
15 GIUGNO 1939 - XVII

Abbonamenti: Italia, Impero e Colonie, Annuo L. **36** — Semestrale L. **20**
Per l'Estero, rispettivamente L. **60** e L. **36**
Tel. 72-908 - C. P. E. 225-438 - Conto Corrente Postale 3/24227
Direzione e Amministrazione: Via Senato, 24 - Milano

In questo numero:

LA TELEVISIONE E LE SUE APPLICAZIONI

Maxie Herber e Ernst Baier, campioni del pattinaggio, mentre in uno studio di televisione, si accingono a pronunziare un discorso celebrativo del 30° anniversario della fondazione della società di pattinaggio di Berlino. Quello in mezzo a loro è l'annunziatore della stazione

GLI APPARECCHI DE l'antenna

S. E. 3903

Non essendoci giunta in tempo utile la fine della descrizione della Super S. E. 3903 avvisiamo che sarà inserita nel numero prossimo ed intanto, per coloro che stanno montando l'apparecchio, pubblichiamo lo schema elettrico completo di tutti i valori e che naturalmente annulla quello precedente.

ONDE ULTRACORTE

di AMEDEO BONANNO *(Hanamias)*

Riprendiamo con questo numero la trattazione iniziata col n. 2 di quest'anno e che fu dovuta sospendere per cause estranee all'A. ed alla Redazione. Preghiamo quindi i nostri lettori a consultare i numeri 2 e 3 della rivista per avere presente l'inizio degli articoli che seguono.

N. d. D.

Oscillatori simmetrici a linea accordata su un quarto d'onda

Per ragioni di carattere generale e per altre particolari a questa gamma d'onda, nei circuiti di trasmissione, vengono impiegati quasi esclusivamente montaggi simmetrici anche per piccole potenze.

Essi permettono di ricavare una maggiore potenza e, quello che è più importante, un rendimento più elevato.

Questa è la ragione principale per cui essi hanno trovato un impiego così generale su onde corte, medie e lunghe; sicchè, non esiste oggi trasmettitore costruito razionalmente che non impieghi stadi in controfase anche per potenze di qualche decina di Watts.

L'importanza che ha il rendimento sul funzionamento di un trasmettitore si può rilevare osservando, che la potenza che la valvola assorbe dall'alimentatore W_a, viene trasformata nelle due potenze: W_u, potenza utile trasmessa al circuito di utilizzazione e W_P potenza persa nell'interno della valvola che si trasforma in energia termica.

Sicchè possiamo scrivere la relazione:

$$W_a = W_u + W_p$$

il rendimento risulta

$$\eta = \frac{W_u}{W_a}$$

E' proprio W_p che il più delle volte limita le possibilità di una valvola, qualora non se ne voglia abbreviare eccessivamente la vita.

Perciò tutti i mezzi che permettono di aumentare il rendimento, sono sfruttati, non già per economizzare il consumo di energia necessaria ad ottenere quella potenza che si è stabilito di irradiare, ma perchè si aumenta la vita della valvola.

Tutti i costruttori, insieme ai dati generali, forniscono anche per valvole di piccola potenza, il valore massimo della potenza che può essere persa nel tubo, e nel caso che ciò sia contemplato, indicano il colore che possono assumere gli elettrodi in queste condizioni.

Data l'importanza, è nostra intenzione trattare l'argomento del rendimento dei circuiti di trasmissione separatamente.

La simmetria elettrica e quella meccanica realizzabile nella costruzione, sono un'altra ragione per cui vengono impiegati i circuiti in controfase, ad onda ultra corta.

Realizzandoli ad accordo a linea non presentano nulla di notevole rispetto agli altri che impiegano accordo con costanti concentrate, quando si ricordi che una linea a quarto d'onda od a mezza onda si può identificare con un circuito oscillatorio.

Ciò che rappresenta la parte veramente importante è il modo con cui gli schemi teorici vengono realizzati.

Le perdite alle frequenze elevate alle quali si impiegano questi circuiti, hanno una tale importanza che non si può trascurare i minimi dettagli costruttivi senza determinare sbilanciamenti, oscillazioni parassitarie negli amplificatori, perdite di potenza e di rendimento.

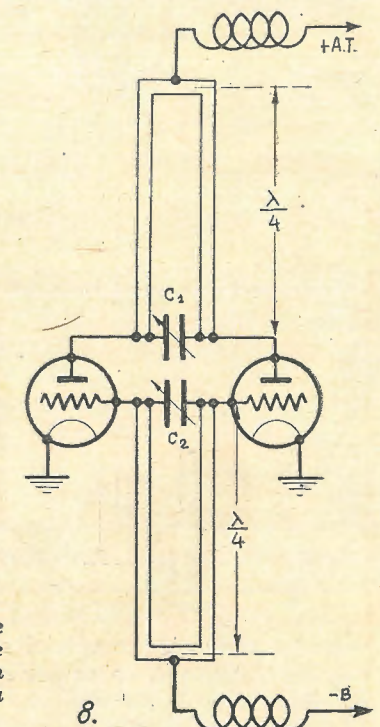



Fig. 8 - Oscillatore simmetrico con linee accordate sopra un quarto d'onda della fondamentale.

Naturalmente le caratteristiche costruttive e di funzionamento della valvola determinano quelle del circuito che la impiega.

Appunto per questo esamineremo la realizzazione dei circuiti con i tipi di valvole più comuni,

accontentandoci per ora di discutere sola la parte teorica.

L'accoppiamento fra il circuito di placca e quello di griglia, necessario per la generazione delle oscillazioni, è, nella quasi generalità dei casi, costituito dalla sola capacità interelettrodica placca-griglia.

I circuiti simmetrici ad accordo di linea sono anche impiegati come amplificatori, anzi, se per la funzione oscillatrice si può ricorrere anche all'uso dei circuiti monovalvolari in quelli amplificatori rinunziare alla simmetria significa rendere impossibile l'amplificazione, poichè tali circuiti presentano una maggiore tendenza all'innesco.

Il circuito della fig. 3 (Antenna 1939 - N. 2, pag. 3) realizzato con linea a quarto d'onda risulterà come dalla figura 8; i due piccoli condensatori C_1, C_2, servono a regolare la frequenza entro uno stretto intervallo e sono del tipo semiregolabile.

Lo stesso circuito può anche essere realizzato con ponticello scorrevole e condensatori del tipo con rotore a massa.

In questo schema osserviamo che per effetto della possibilità di variare la lunghezza della linea e la capacità su cui è chiusa, si ottiene una gamma molto estesa; esso si presenta particolarmente vantaggioso per lo studioso ed il radiodilettante.

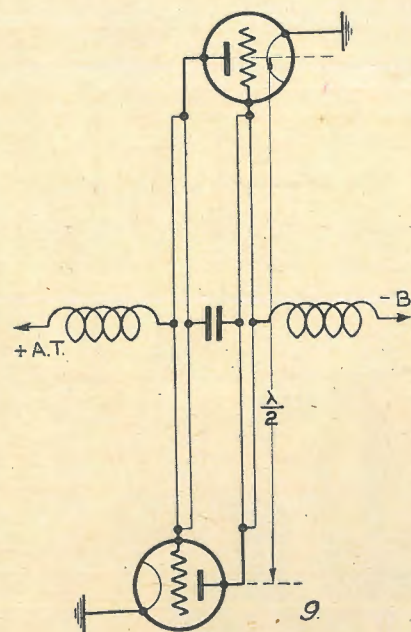



Fig. 9 - *Oscillatore simmetrico con linea accordata sopra una mezza onda della fondamentale.*

Per i circuiti simmetrici ad accordo di linea, occorre verificare, come per quelli a costanti concentrate, che il circuito che determina le oscillazioni non sia quello che è connesso con il carico e, poichè questo è generalmente il circuito di placca, per una maggiore stabilità, è bene che le oscillazioni siano generate dal circuito di griglia.

Per non ripeterci sul modo con cui si può ottenere e verificare questa condizione, consigliamo i lettori di rileggere quanto scritto sull'Antenna 1939 - N. 2, pag. 43.

Circuiti simmetrici ad accordo con linea a mezza onda

A parte il tipo mai usato che impiega due linee accordate una per le griglie e l'altra per le placche, il circuito in fig. 9 si può immaginare come una conseguenza del circuito di fig. 4 ottenuta chiudendo l'estremo libero della linea sulla griglia e l'anodo di un secondo tubo.

Dal punto di vista teorico può anche essere concepito come l'associazione di due circuiti ad un quarto d'onda, ottenuta collegando gli estremi a ventre di corrente.

Il circuito di filamento

Quando la lunghezza del filamento comincia a diventare una frazione rilevante della lunghezza d'onda esso non si può più considerare a tensione. A. F. nulla, poichè questa condizione è indispensabile per il funzionamento della valvola sia come amplificatrice sia come oscillatrice, occorre fare in modo di riportarla ad avere il catodo od il centro del filamento alla tensione della massa.

Il sistema più efficace consiste nell'alimentare il filamento attraverso una linea a mezza onda, per valvole come quelle acorn aventi un filamento estremamente corto, oppure quando si lavora con frequenza che non sono al limite massimo di funzionamento della valvola, si può fare ricorso ad un sistema molto semplice e poco ingombrante, disponendo delle impedenze di arresto e delle capacità di fuga come dallo schema della figura 10.

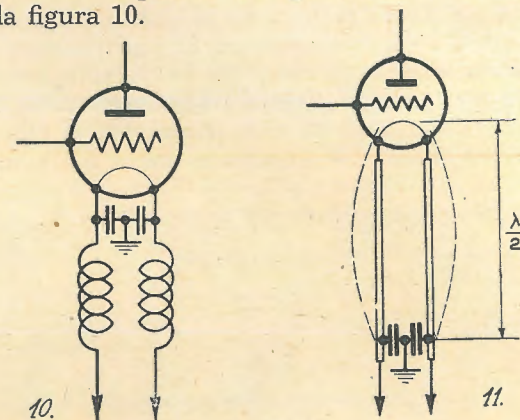



Fig. 10 - *Inserzione di capacità e di impedenza sul circuito di filamento.*

Fig. 11 - *Accordo del circuito di filamento con una linea di lunghezza equivalente ad una mezza onda della fondamentale.*

E' però importante il modo con cui sono realizzate le capacità, poichè sono sufficienti piccoli valori ma antiinduttive per eccellenza.

Alle frequenze più elevate per ridurre al minimo l'induttanza dei collegamenti si saldano le boccole femmine, che devono ricevere le spine di contatto del filamento, a due lastrine di alluminio o di rame isolate dalla massa con un sottile strato di mica.

Nel caso delle valvole a ghianda data la brevità del filamento, anche alla lunghezza d'onda minima di lavoro che risulta di 0,75 m. per la 954 e 956 e 0,5 m. per la 955, si può fare a meno d'impiegare una linea sintonizzata sull'alimentazione del riscaldatore.

La figura 11 mostra schematicamente come un circuito di filamento, diventato sede di oscillazioni ad A.F., per effetto di un ponticello capacitivo, presenti un nodo di tensione in corrispondenza con il centro del filamento.

Anche in questo caso si avrà cura che le capacità siano quanto più è possibile antinduttive.

Volendo, si può fare ricorso ad una linea concentrica di alimentazione per il filamento, ma naturalmente la soluzione risulterà più costosa.

La fig. 12 mostra un sistema di accordo della linea di alimentazione del filamento adatto per circuiti simmetrici.

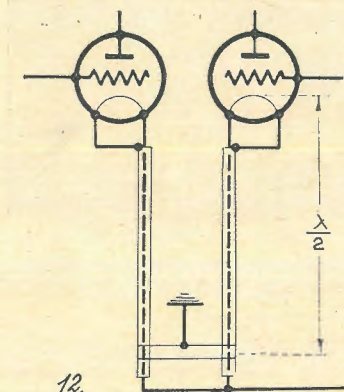



Fig. 12 - *Accordo del circuito di filamento, con una linea di lunghezza equivalente ad una mezza onda della fondamentale, adatta per circuiti simmetrici.*

Le linee di alimentazione di ogni valvola sono del tipo concentrico, non essendo necessaria della precisione e non interessando le perdite associate si può realizzarla in modo molto conveniente con dei tubi di rame del diametro di 8÷10 mm. interni che mantengono concentricamente un filo a mezzo di perline di trolitul od altro materiale isolante.

Stabilita approssimativamente, in base alla lunghezza d'onda di lavoro la lunghezza della linea, la sua regolazione si eseguirà durante il funzionamento, cercando attraverso successivi spostamenti del ponticello la condizione in cui l'efficienza dell'oscillatore o dell'amplificatore è massima.

La condizione di massima è poco critica, quindi si può fare a meno d'impiegare sistemi meccanici con viti o cremagliere sempre utili quando, essendo necessaria della precisione, si vuole avere uno spostamento graduale molto facile.

Come già detto, ci ripromettiamo di fornire separatamente tutti quei consigli di ordine realizzativo così importanti in questo campo.

Circuiti a costanti semi distribuite

Chiamati altrimenti circuiti a forte sovratensione per onde ultra corte oppure induttanze toroidali per onde ultra corte, traggono la loro denominazione da una particolarità di funzionamento e si può dire che l'insieme dei nomi sotto cui si è abituati ad indicarli, ne definisce l'uso ed il funzionamento.

Abbiamo visto che nella gamma 1-10 metri, pur potendosi continuare ad usare i circuiti di tipo classico per le onde corte e medie, si preferisce ricorrere, specialmente per le onde più corte, ad un sistma ad accordo di linea che garantisca più elevato rendimento e maggiore stabilità del complesso.

Abbiamo anche accennato ad una soluzione molto in uso, specialmente in impianti di notevole mole e potenza, come quelli funzionanti ad onda ultra corta per le trasmissioni di televisione, ottenuta impiegando dei circuiti a costanti semidistribuite.

Questa soluzione non deve essere considerata come un compromesso, cioè una via di mezzo che prende vantaggi e difetti delle due laterali, ma come un'altra possibilità di realizzazione, con caratteristiche sue particolari.

Anzi, in questi ultimi tempi questi circuiti si sono andati affermando per i perfezionamenti apportati, sicchè in molti casi nei quali una volta si impiegavano delle linee, ora si impiegano delle induttanze toroidali.

Ricorrendo ad accorgimenti costruttivi è possibile ottenere anche un piccolissimo fattore di temperatura, cioè la frequenza rimane pressochè indipendente dalla temperatura ambiente, almeno entro un certo intervallo, cosa che non è possibile ottenere con circuiti a linea.

Ciò rappresenta una possibilità nettamente superiore agli altri due tipi di circuiti e permette di evitare sistemi di pilotaggio con moltiplicazione di frequenza, nel caso dell'uso di cristallo di quarzo nel pilota, o molti stadi di amplificazione, impiegando cristalli di Tormalina, che come è noto possono essere tagliati in modo da ricavarne delle lastrine risonanti su 150÷200 MHz.

Questo lato vantaggioso, permette di utilizzarli addirittura come stabilizzatori della frequenza in piloti di potenza di trasmettitori facenti uso di normali circuiti a costanti concentrate negli stadi seguenti.

E' inutile soffermarci sull'utilità di una simile soluzione che permettendo l'uso di piloti di potenza evita l'adozione di numero di stadi di amplificazione su frequenze alle quali l'amplificazione ottenibile è piccola e l'innesco di oscillazioni parassite in uno stadio intermedio è estremamente facile.

La fig. 13 rappresenta uno di questi circuiti, mentre la fig. 14 (da P.I.R.E., Nov. 1934) rappresenta la fotografia di un circuito la cui frequenza può variare fra 4 e 6 metri.

Come si può osservare dalla fig. 13, esso è costituito da due conchiglie, che in pratica possono assumere varie forme, piazzate sopra un asse costituito da un tubo di ottimo conduttore.

La grande superficie offerta alla corrente oscillante riduce grandemente le perdite in questi circuiti.

Per questo scopo è raccomandabile attenersi a diametri esterni del tubo proporzionalmente grandi, onde non diminuire il valore del coefficiente di sovratensione per effetto della sua resistenza elettrica.

Nella sezione sono anche rappresentati in linea sottile due dei circuiti elementari che costituiscono l'induttanza toroidale; di questi circuiti elementari

ve ne sono infiniti, in parallelo e disposti in modo tale da giustificare la denominazione di induttanza toroidale.

Fig. 13 - *Aspetto esterno e sezione di un'induttanza toroidale per onde ultra corte.*

Questa analogia permette di calcolarne l'induttanza con notevole esattezza; nel caso della fig. 13 essa può essere determinata applicando la formula:

$$L = 0{,}00046\; l\; lg_{10} \frac{\sqrt{r_2}}{\sqrt{r_1}}$$

in cui:

L = Induttanza in microhenry,

l = *lunghezza del tubo in millimetri,*

r_2 = raggio interno della conchiglia, in millimetri,

r_1 = raggio esterno del tubo in millimetri.

La capacità può essere calcolata a mezzo della formula:

$$C = 0{,}176 \frac{D_0^2 - D_1^2}{S}$$

C = capacità di micromicrofarad,

D_0 = diametro esterno delle flangie in millimetri,

D_1 = diametro interno delle flangie in millimetri,

S = distanza fra le flangie in millimetri.

Questa formula naturalmente non fornisce il valore della capacità propria.

La tabella acclusa fornisce le dimensioni di bobine toroidali la cui lunghezza d'onda propria è di 5 metri circa.

In ogni caso la lunghezza del tubo è di 8, 1/4 pollici, il rapporto $\frac{r_2}{r_1} = 5$ e l'intervallo fra i bordi delle conchiglie approssimativamente di 1/4 di pollice.

Diametro del tubo	D_1	D_0	Q
3 pollici	15 pollici	19,1/4 pollici	3000 circa
2 »	10 »	15,3/4 »	2000 »
1,3/4 »	8,3/4 »	14,7/8 »	1750 »
1,1/2 »	7,1/2 »	14,1/4 »	1500 »
1,1/4 »	6,1/4 »	13,1/2 »	1250 »
1 »	5 »	13 »	1000 »

Con Q si indica il coefficiente di sovratensione; il suo valore è inversamente proporzionale alle perdite.

Fig. 14 - *Induttanza toroidale per onde ultra corte regolabile entro l'intervallo 4÷6 metri.*

La figura 5 (da P.I.R.E., nov. 1934), mostra una soluzione che permette di ridurre notevolmente le dimensioni delle conchiglie, cosa molto utile quando, venendo questi circuiti fabbricati per una lunghezza d'onda relativamente grande, diventano conseguentemente di misure elevate e quindi suscettibili di vibrare per effetto di un rumore o di una sollecitazione meccanica trasmessa attraverso i supporti.

In questo caso la formula che fornisce la capacità risulta così semplificata:

$$C = 35{,}8 \frac{ar}{S}$$

Dove:

C = capacità in micromicrofarad,

a = larghezza degli anelli in pollici,

r = raggio medio delle conchiglie in pollici,

S = intervallo fra gli anelli in pollici.

L'unita tabella fornisce le dimensioni che assume l'induttanza toroidale della fig. 15 per condizioni corrispondenti a quelle della fig. 13.

Diametro del tubo	r	a
3 pollici	7,1/2 pollici	2,1/2 pollici
2 »	5 »	3,3/4 »
1,3/4 »	4,3/8 »	4,1/4 »
1,1/2 »	3,3/4 »	4,7/8 »

I circuiti toroidali possono assumere anche altre forme che in taluni casi possono essere più utili di quelle ora esaminate.

Fedeli al nostro principio di far conoscere la pratica attuazione dei concetti teorici che stiamo esponendo, non mancheremo di farne argomento nei numeri futuri.

(Continua)

CINEMA SONORO

I MODERNI COMPLESSI DI CINE PROIEZIONI

IL MECCANISMO DEGLI AMPLIFICATORI DI POTENZA

Ing. G. Mannino Patanè

L'amplificatore D/60 P

L'amplificatore descritto nello scorso numero può considerarsi — potenza a parte — l'anello terminale della catena di amplificatori realizzati fino ad oggi dalla nostra industria. Abbiamo visto, difatti, che in esso vengono impiegate valvole a più griglie ed anche ad alta sensibilità, la cui notevole percentuale di distorsioni viene quasi totalmente eliminata con la reazione negativa. L'utlima parola, dunque, in fatto di amplificatori per cinema sonoro.

In questo numero ci proponiamo di dare un cenno dell'amplificatore *D/60 P* (Allocchio Bacchini & C.) che rappresenta, sotto certi aspetti, l'altro anello estremo della catena dianzi accennata.

Si tratta di un amplificatore — come si rileva dallo schema di fig. 93 — di ben 9 valvole, di cui 7 amplificatrici; progettato quindi senza economie, il quale, se può dirsi parzialmente superato per effetto delle crescenti esigenze della cinematografia sonora, costituisce tuttavia l'apparecchio classico per eccellenza.

Troviamo infatti che nel *D/60 P* vengono adoperati esclusivamente triodi; valvole, quindi, a minime distorsioni. L'ultimo stadio è costituito da un controfase di 50 funzionante in classe A pura. Il penultimo stadio è costituito da un controfase di 45, funzionante anch'esso in classe A. Per l'alimentazione si sono previste due 83 a vapori di mercurio; una delle quali viene utilizzata esclusivamente per la polarizzazione di griglia delle due valvole finali.

Fig. 93.

Come si vede nulla è stato trascurato per ottenere un complesso di alta fedeltà.

L'amplificatore *D/60 P* può essere utilizzato per quegli impianti *bifonici* in cui i filtri « passa-basso » e « passa-alto » sono previsti, per ragioni economiche, a valle dell'amplificatore unico.

Si sa che in detti filtri un buon 20% della potenza d'uscita viene perduta. Da ciò la necessità di ricorrere a due amplificatori *D/60 P* accoppiati, come vedremo fra breve.

Tralasciamo di occuparci dell'accoppiamento dei varii stadii; della polarizzazione delle varie griglie ecc., poichè, dopo quanto abbiamo detto nei precedenti articoli, il lettore potrà rilevare agevolmente ogni particolare dallo schema.

Trascuriamo pure di ripetere le funzioni dei due correttori di fedeltà, chiamati dalla Casa 1° e 2° tono e posti fra il 1° ed il 2° stadio e fra il 3° e dil 4°, nonchè di dilungarci sul potenziometro di volume R_{10}, dato che degli accennati dispositivi ci occupammo nel N. 3 dell'« Antenna » (vedi figg. 63 e 64).

Ci preme invece di soffermarci su determinati organi (alcuni dei quali veramente tipici), le cui funzioni serviranno ad illuminarci, non soltanto su particolari interessanti, ma soprattutto sulla meticolosità con cui il complesso è stato realizzato.

Accenniamo, prima di tutto, che nell'amplificatore in esame l'eccitazione della fotocellula e la commutazione disco-film sono realizzate col commutatore M_1. L'eccitazione della fotocellula, in base alle recenti concezioni (che mirano a far sì che l'operatore non possa variare la tensione di cellula), è fissa.

I condensatori C_3, C_4, C_7 e C_{12} servono ad evitare accoppiamenti.

Quando il commutatore M_2 viene posto nella posizione « pilotato », come indicato in tratteggio nello schema, rimane escluso il 1° stadio di amplificazione, non più necessario, e la griglia del 2° stadio viene a trovarsi collegata direttamente col bocchettone B. In tal caso l'amplificatore deve essere « pilotato » da un altro *D/60 P*, il quale avrà di conseguenza il commutatore M_2 inserito su « pilota ». I due amplificatori vengono collegati mediante un cavo schermato e così il complesso è pronto ad essere utilizzato per un impianto bifonico.

Fra 3° stadio e stadio pilota notiamo, oltre al 2° tono, l'induttanza Ch_5, munita di traferro, ed il condensatore C_{11}. Le due impedenze, con il loro effetto filtrante, impediscono che il primario del trasformatore T_1 venga percorso da corrente continua e si ottiene così un'ottima riproduzione anche delle note basse.

Il second. del trasf. T_2 (d'entrata dell'ultimo stadio) è munito di 2 morsetti i quali sono collegati, per mezzo dei cond. *N* ed *O*, ai due cursori del potenziometro R_{33} allacciato alla raddrizzatrice V_9, il quale consente di equilibrare il push-pull finale — agendo sulla polarizzazione della griglia di ciascuna valvola —, con l'ausilio del milliamperometro ST_1 (da 150 m.A fondo scala). Tale amperometro, collegato con i due *shunt* R_{29} ed R_{30}, serve alla misura della corrente anodica assorbita rispettivamente dalle valvole V_7 e V_6. Collegando tra di loro, mediante un apposito commutatore unipolare a due vie, il punto *O* con il punto *1*, oppure il punto *O* con il punto *2*, si viene ad inserire il milliamperometro rispettivamente in parallelo alla resistenza R_{30} (misura della corrente anodica della valvola V_6), oppure in parallelo alla resistenza R_{29} (misura della corrente anodica della valvola V_7). I due fusibili F_1 ed F_2 preservano comunque l'amperometro da pericolosi sovraccarichi.

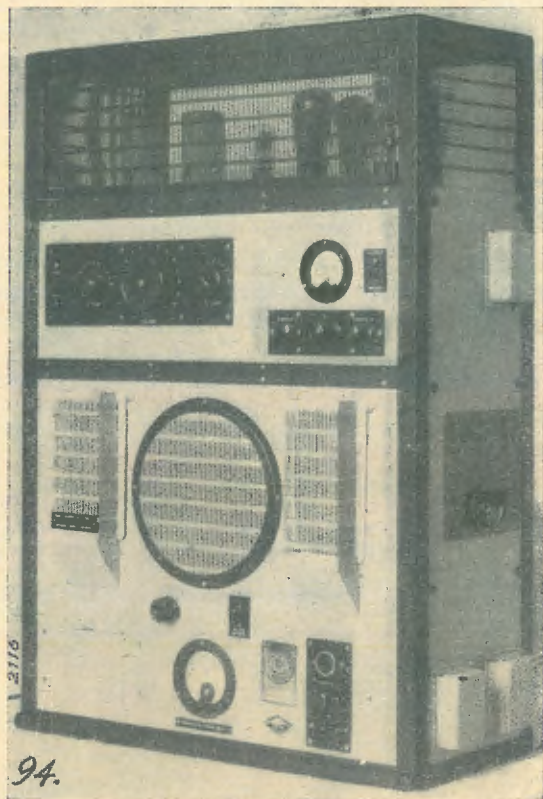



Fig. 94.

Siccome il milliamperometro assorbe una frazione molto piccola della corrente totale misurata, la commutazione del milliamperometro da uno *shunt* all'altro può essere fatta sotto carico, e con la manovra dei due cursori del reostato R_{33} si può equilibrare perfettamente il push-pull finale.

Come si rileva dallo schema, il second. del trasf. d'uscita T_3, è munito di 3 morsetti, uno dei quali è collegato, per mezzo del conduttore *L*, con un morsetto della bobina mobile dell'altoparlante spia (chiamato da talune Case altoparlante « pilota ») installato in cabina; l'altro morsetto della bobina mobile in parola è collegato, per mezzo del conduttore M ed attraverso l'interruttore unipolare contrassegnato *Alt. Sala*, alla presa della morsettiera d'uscita marcata *O*. Tale morsettiera d'uscita ha tre morsetti contrassegnati con i numeri *0*, *1* e *2*. Tra i morsetti*0-1* va collegata una bobina mobile, od un gruppo di bobine mobili, la cui impedenza (linea compresa) sia di circa 15 ohm a 800 ÷ 1000 hertz; se l'impedenza complessiva è di circa 30 ohm, all'accennata frequenza, vanno utilizzati i morsetti *0-2*.

La valvola V_8, raddrizzatrice biplacca, insieme con il trasf. T_4, con le induttanze Ch_1, Ch_2, Ch_3; con la resistenza di caduta interposta (ai cui capi è allacciata l'eccitazione di campo dell'altoparlante spia su accennato) e con i condensatori C_{16}, C_{15}, C_{14} e C_{13}, costituisce il complesso raddrizzatore per le anodiche.

La raddrizzatrice V_9, insieme con una parte dei secondari del trasf. T_3, con i condensatori C_{18} e C_{17}, con l'induttanza interposta e con la resistenza a due cursori R_{33}, già nominata, costituisce il complesso raddrizzatore per i negativi di griglia delle due valvole finali V_6 e V_7.

Altri secondari del trasformatore T_5 servono all'accensione dei triodi di bassa potenza e precisamente: un primo secondario (per i conduttori *a* e *b*) all'accensione delle tre 56, un secondo secondario (per i conduttori *c* e *d*) all'accensione di ciascuna delle due 50. Il primario del trasformatore T_4 funziona da autotrasformatore per il primario del trasformatore T_5, il quale ultimo viene in tale modo ad essere alimentato alla tensione di 150 volt.

La resistenza R_{35} posta nel circuito di rete serve a compensare le eventuali variazioni di tensione della rete stessa (può compensare una variazione del 10%, che è notevole) e deve essere regolata in modo che il voltmetro ST_2 (200 volt c. a. fondo scala) segni sempre 150 volt (indice sul traguardo rosso).

Il fusibile F_3 protegge tanto l'amplificatore che gli alimentatori degli altoparlanti (se questi sono ad eccitazione indipendente), il cui primario può essere collegato ai due morsetti segnati con *Ecc.*; ma è consigliabile prevedere l'inserzione dei primari dei raddrizzatori degli altoparlanti direttamente sulla rete per evitare un eccessivo riscaldamento della resistenza R_{35}, la quale è superflua per i raddrizzatori in parola.

La lampadina *L* serve come spia e deve accendersi se non vi è alcun guasto ai secondari del trasformatore T_5.

L'amplificatore *D/60 P* si presenta esteriormente come da fig. 94.

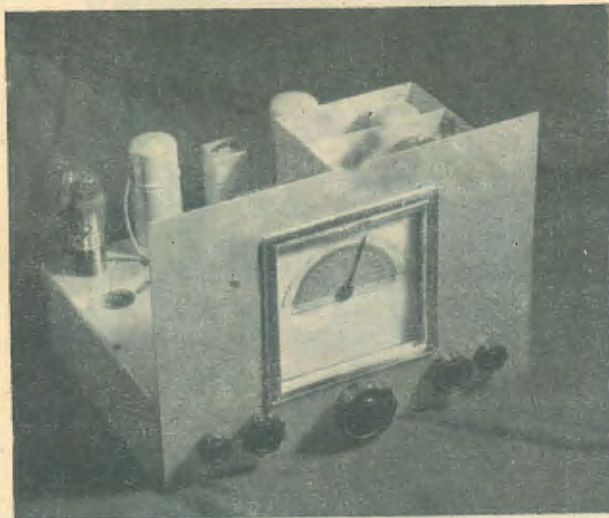
Tutta la parte superiore dello schema (bassa frequenza propriamente detta) si trova montata nello scomparto superiore del pannello ed immediatamente sotto il piano delle valvole.

La parte inferiore dello schema (che comprende l'alimentatore anodico e l'alimentatore per i negativi di griglia dello stadio finale) si trova montata nella parte inferiore del pannello.

La separazione della bassa frequenza propriamente detta ha soprattutto il vantaggio di ridurre al minimo il ronzìo d'alternata che in massima parte è prodotto dall'induzione esercitata dai trasformatori e dalle induttanze di alimentazione sui trasformatori di bassa frequenza.

Anche in fatto di montaggio l'amplificatore *D/60 P* può considerarsi quindi ben progettato.

*

BREVI NOTE SULLA COSTRUZIONE DI UNA SUPERETERODINA SPERIMENTALE PER O. C.

di G. B. Quaglia

Data la discreta difficoltà che presenta la costruzione di un apparecchio di questo genere, è da credere che nessun principiante vorrà avventurarsi in una simile impresa, perciò stimo inutile dilungarmi molto sui particolari costruttivi

di questa supereterodina, ma mi limiterò invece a dare qualche norma generale e a presentare alcune fotografie che credo possano interessare il lettore più che una minuziosa descrizione.

Il circuito elettrico è semplice e non presenta alcuna difficoltà di interpretazione, esso comprende: uno stadio amplificatore di AF (6K7G); uno stadio mescolatore (6L7G); uno stadio oscillatore (6C5G); uno stadio amplificatore di MF (6K7G); uno stadio che ha le funzioni di rivelatore a diodo, amplificatore di B.F, e che serve anche da rivelatore del CAV (75); uno stadio finale di potenza (42).

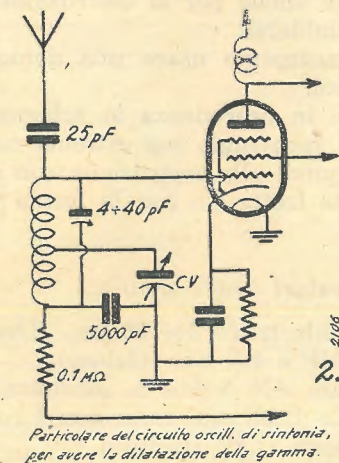
La parte alimentatrice (5Z3) è stata costruita su un telaio a parte.

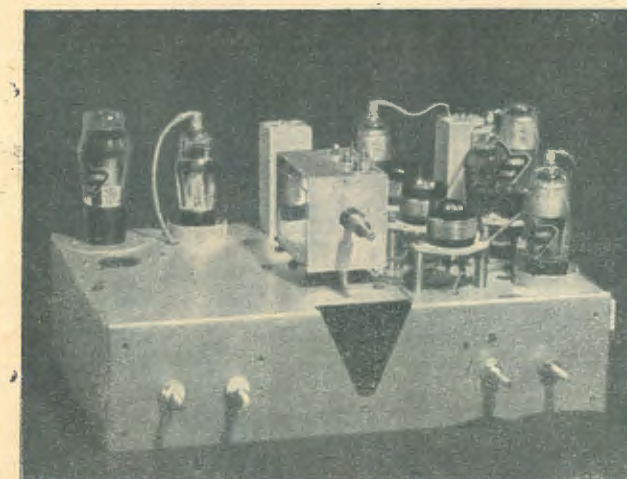
Il montaggio deve essere eseguito con grandissima cura se si desiderano ottenere risultati soddisfacienti Il telaio (cm. 37×25×9) è di ferro verniciato; di alluminio sono gli schermi ed il pannello frontale. Osservando le fotografie si può notare come la disposizione dei pezzi sia stata studiata in modo da unire nei limiti del possibile l'estetica alla praticità.

Lo spazio vuoto alla sinistra del variabile verrà in seguito occupato da una scatola metallica contenente un oscillatore telegrafico per l'ascolto della grafia non modulata.

Il porta-valvole vuoto che si trova pure nella parte sinistra del telaio potrà servire per un eventuale occhio elettrico o per l'aggiunta di una valvola amplificatrice per CAV.

I cinque comandi che si vedono sul pannello frontale a partire da sinistra sono: tono, volume, sintonia, interruttore del CAV, interruttore dell'oscillatore telegrafico. Nella parte posteriore del telaio trovano posto le quattro boccole per il cavo di alimentazione, la presa del dinamico, un interruttore e due boccole per la cuffia; sul fianco destro è una piastrina Antenna-Terra. Sul telaio dell'alimentatore vi è un interruttore dell'alta tensione e un interruttore generale.

Particolare del circuito oscill. di sintonia, per avere la dilatazione della gamma.

Una delle fotografie mostra la sistemazione delle resistenze e dei condensatori sotto il telaio: si noti la presenza di un filo di massa disposto ad angolo retto.

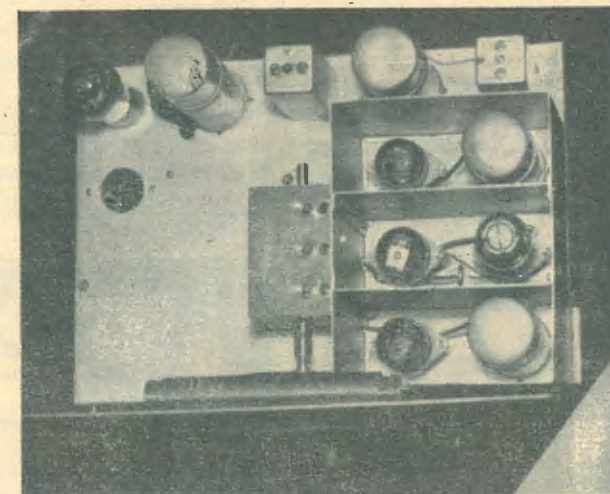
Le bobine sono intercambiabili e sono avvolte su zoccoli di valvole americane a cinque piedini. Gli avvolgimenti sono fatti con filo da 0,9 mm. argentato o smaltato. Le spire sono spaziate di circa 1 mm. per le bobine che servono a ricevere lunghezze d'onda inferiori ai 30 metri; per lunghezze d'onda superiori si può ridurre sia il diametro del filo sia la spaziatura.

Con bobine di 7 spire si copre una gamma che va press'a poco da 16 a 30 metri. Con bobine di 3 spire e 1/4 si copre una gamma che va da 10 a 21 metri circa.

Desiderando ottenere l'allargamento di alcune determinate gamme per facilitare la ricerca delle stazioni, consiglio di seguire lo schema di fig. 2: con questo sistema applicato naturalmente a tutti tre i circuiti oscillanti in AF, si evita l'aggiunta di vernieri con relativi collegamenti, che sono sempre fonte di perdite. Bisogna però costruire bobine adatte allo scopo, cioè fornite di presa intermedia; quanto più questa presa sarà lontana dalla griglia, tanto maggiore sarà l'allargamento ottenuto. Si tenga presente che queste bobine dovranno avere un numero maggiore di spire rispetto alle altre.

Per esempio se con le bobine normali di sette spire si ha la banda dei 20 mt. circa al centro della graduazione della demoltiplica, volendo ottenere un allargamento di questa banda mantenendola sempre al centro del quadrante, si debbono costruire delle bobine, con presa intermedia, di circa 9-10 spire totali.

Tutte le bobine indistintamente debbono avere un compensatorino in parallelo (4-40 pF) montato sulla bobina stessa.

La messa a punto è stata un po' faticosa e durò parecchi giorni; cercherò di riassumerla in poche parole.

Terminato il montaggio, verificati più volte tutti i collegamenti, accesi i filamenti e date le tensioni alle placche e agli schermi, l'apparecchio funzionò alla prima prova; però dopo avere eseguito un sommario allineamento dei circuiti notai che un fischio copriva una parte della gamma; si trattava evidentemente di un innesco. Non fu difficile scoprire il... colpevole, che era precisamente lo stadio AF. Dopo molte prove riuscii ad evitare l'innesco diminuendo gradatamente la tensione della griglia-schermo trovando per tentativi una tensione adatta e collegando la griglia-soppressore direttamente a massa.

In seguito notai che anche la 6L7 aveva una leggera tendenza all'innesco che si traduceva in un soffio nell'altoparlante: questa volta l'inconveniente venne eliminato inserendo una piccola capacità a mica in parallelo al condensatore catodico della valvola.

A questo punto l'apparecchio funzionava già di-

scretamente, tuttavia persistevano alcuni difetti.

Anzitutto inserendo il CAV, con l'apposito interruttore, si verificava un notevole spostamento della sintonia. L'inconveniente potè essere eliminato solo togliendo il CAV dalla griglia della 6L7 (!). Rimaneva un ultimo difetto: quando ricevevo una stazione potente a volume alto, specie se la sintonizzazione non era perfetta, l'alto parlante cominciava ad emettere un preoccupante borbottìo.

Diagnosi: oscillazioni di rilassamento. Cura: un condensatore da 16 μF fra la placca della 6C5 e massa, riduzione della capacità dell'impedenza J_1 con relativi condensatori.

Dopo quest'ultima operazione vennero finalmente allineati i circuiti di AF e MF con l'aiuto di un oscillatore modulato, e l'apparecchio funzionò perfettamente.

I risultati ottenuti sono buoni, l'apparecchio funziona fino sui 7 metri, e adoperando bobine adatte (diametro minore spaziatura maggiore) non è esclusa la possibilità di scendere a lunghezze d'onda ancora più corte: naturalmente la sensibilità diminuisce notevolmente sulle frequenze al di sopra dei 28 megacicli.

La banda dei 10 metri è regolarmente ricevuta nelle stagioni e nelle ore propizie.

I programmi musicali americani sono regolarmente ricevuti di giorno sulle onde cortissime e di sera sulle onde corte. Sulla banda dei 20 metri si possono sentire stazioni di tutto il mondo anche di piccola potenza.

La sensibilità è dunque soddisfacente.

La selettività è buona.

Il CAV agisce anche sulle stazioni dilettantistiche di una certa potenza.

La stabilità è assicurata dal complesso 6L7-6C5 e dalla perfetta rigidità dei collegamenti e dalla qualità del materiale usato.

La potenza di uscita è più che sufficiente.

La qualità di riproduzione è ottima malgrado l'assenza di controreazione (dinamico, Jensen 5 W-850 Ω).

Nel caso che qualcuno voglia avventurarsi per la prima volta nella costruzione di un apparecchio simile, a questi credo di poter dare i seguenti consigli pratici, che l'esperienza mi ha suggerito:

Progettare un telaio spazioso per potervi lavorare con comodità ma tenere le varie parti vicine fra loro in modo che i collegamenti risultino cortissimi.

Fare uso del filo di massa, che se è razionalmente disposto riesce utilissimo e dona, per così dire, una fisionomia al montaggio.

Usare in AF e MF tutto materiale ceramico, possibilmente anche per la costruzione delle bobine intercambiabili.

E' importantissimo usare una demoltiplica di ottima qualità.

Progettare in precedenza lo schema elettrico, il telaio e il montaggio con estrema meticolosità, procedere quindi alla costruzione con molta precisione, senza fretta e... con la ferma volontà di riuscire.

*

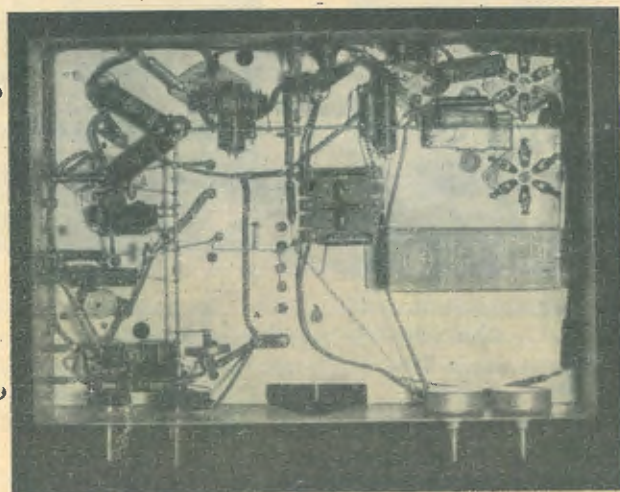
Elenco dei valori *(vedi schemi)*

Cond. variab. triplo 3×150 cm. (Ducati).
Trasf. di MF a 467 Kc. (Geloso).
J impedenza AF, 5 gole in ceramica, 150 spire ogni gola, filo 1/10 mm. rame con 1 cop. di seta.
J impedenza O.M. (Geloso).

CONDENSATORI

1 0,1 μF a carta
2 25 pF a mica
3 5000 pF a mica
4 5000 a carta
5 25.000 a carta
6 100 a carta
7 10.000 a carta
8 elettrolitico 10 μF 30 V.
9 elettrolitico 50 μF 50 V.

RESISTENZE

1 100.000 Ω 1 W.
2 1 MΩ potenz. regolatore di volume.
3 0,5 MΩ potenz. regolatore di tono.
4 50.000 Ω 1/2 W.
5 20.000 Ω 1 W.
6 2.000 Ω 1 W.
7 90.000 Ω 1 W.
8 350 Ω 1 W.
9 300 Ω 1 W.
10 4.500 Ω 1 W.
11 450 Ω 1 W.
12 0,25 MΩ 1 W.
13 0,5 Ω 1/2 W.

L'ILLUMINAZIONE RAZIONALE NELL'INDUSTRIA RADIO

Cenni sulla fatica oculare.

Prescindendo da quelli che sono i veri e propri danni causati dai raggi dello spettro per le loro caratteristiche fisiche e biologiche, analizziamo i disturbi e le alterazioni che possono provenire all'occhia da una illuminazione irrazionale, non rispondente ai requisiti richiesti. E' noto che un'illuminazione non appropriata è causa di una maggiore fatica dell'organo visivo e per conseguenza di tutto l'organismo, cosa questa che fa diminuire il rendimento dell'individuo agli effetti del lavoro che compie.

Secondo L. Dor l'azione dell'occhio è decomponibile in una serie di riflessi: riflessi incoscienti e riflessi coscienti. Abbiamo così i riflessi oculo-oculari (che partono e rimangono nell'occhio) riflessi che originati da diversi punti dell'organismo danno luogo a movimenti oculari, ed infine riflessi che attraverso l'occhio agiscono sulla muscolatura generale. Quelli che per noi rivestono un carattere di maggior interesse sono quelli del primo gruppo che Dor divide in riflessi di difesa ed in riflessi di visione propriamente detti.

L'ammiccamento, ossia il restringimento della rima palpebrale, è il primo dei riflessi di difesa. L'ammiccamento ha luogo, ad esempio di fronte ad una sorgente luminosa troppo intensa. L'ammiccamento ha, secondo alcuni studiosi, l'effetto di sospendere per un momento la funzione dell'occhio, dando a questo il modo di riposare; secondo altri l'influenza favorevole di questo atto sta nel deviamento momentaneo dell'attenzione. Ed ora che abbiamo cercato di spiegare cos'è e che conseguenze ha, diremo che l'ammiccamento è stato proposto come misura della fatica oculare. Per non deviare dalla linea pratica che ci siamo prefissi, diremo a puro titolo informativo, che secondo esperienze, possono definirsi normali 4-5 ammiccamenti al 1' e che questi possono salire, nella fatica, fino a 30-40 al 1'. Con una sorgente luminosa applicata razionalmente si è scesi fino a 0,5 ammiccamenti al 1' e, con lo stesso soggetto e con la medesima sorgente luminosa sistemata in modo da abbagliare si è avuto negli ammiccamenti un aumento di circa il 20-30%. L'abbagliamento è dunque una delle cause principali della fatica dell'occhio e può in certi casi, portare ad una forma di cecità parziale più o meno accentuata. Accenniamo inoltre che da statistiche eseguite è risultato che il 18% degli infortuni è dovuto ad insufficiente o cattiva illuminazione. Da queste brevi note si comprende come il problema dell'illuminazione razionale esca dall'ambito tecnico per entrare in un campo ben più importante, quello cioè della prevenzione degli infortuni.

La macchina umana e la luce.

Secondo uno studio compiuto da J. Ondracek, il calcolo dell'illuminazione dovrebbe tener conto oltre che dell'intensità in lux sul piano di lavoro anche del fattore fisiologico. Questo fattore dovrebbe tener conto della velocità di adattamento, funzione di un rapporto K tra la luminosità media ambiente e la luminosità dell'oggetto in lavoro e che l'operaio fissa. Questa rapidità varia dai lavori fini ai lavori grossolani in ragione di 0,2 a 1,5 secondi.

E' da questa rapidità di adattamento che dipende la stanchezza e di conseguenza la qualità e la quantità del lavoro eseguito. In seguito a numerosi studi ed esperienze compiute, J. Ondracek è arrivato alla seguente formula finale, che dà il flusso totale $\varnothing t$ emesso dalle lampade in un locale per un'illuminazione E_a sul piano di lavoro:

$$\varnothing t = \frac{1,3}{\eta} K \rho a \frac{1-\rho g}{\rho g} Ea\ Sg. \qquad \text{in cui:}$$

$1,3$ = Coefficiente di deprezzamento
η = Rendimento del tipo di apparecchio
$Sg = S_1+S_2+S_3$ (somma delle aree del pavimento, pareti, soffitto)
ρa = Coefficiente di riflessione dell'oggetto che si lavora
ρg = Coefficiente ri riflessione generale dell'ambiente

$$\rho g = \frac{\rho_1 S_1 + \rho_2 S_2 + \rho_3 S_3}{S_1 + S_2 + S_3} \quad \text{in cui:}$$

S_1, S_2, S_3, hanno significati noti e ρ_1, ρ_2, ρ_3 sono i corrispondenti coefficienti di riflessione.

$$K = \frac{\text{Luminosità media ambiente}}{\text{Luminosità oggetto in lavoro}}$$

Come si vede in questo calcolo non si tien conto della disuniforme illuminazione che può esistere nei diversi punti dell'ambiente specie nel caso di un'illuminazione localizzata. Abbiamo riportato questo calcolo al solo scopo di dimostrare con cifre la relazione che intercorre fra l'occhio umano e la luce, dato che l'impostazione di un calcolo di illuminazione si basa oggi su altri fattori tralasciando in genere il coefficiente fisiologico che riveste un carattere troppo personale per poter entrare vantaggiosamente in questione.

L'illuminazione artificiale.

L'illuminazione di una sala di lavoro deve soddisfare alle seguenti esigenze:

a) Provvedere una buona illuminazione delle superfici orizzontali.
b) Provvedere una buona illuminazione delle superfici verticali.
c) Evitare contrasti troppo forti di luce e di ombra.
d) Evitare l'abbagliamento diretto.
e) Evitare l'abbagliamento riflesso.
f) Evitare le ombre dure.
g) Mantenere in buono stato di pulizia le lampade e gli apparecchi d'illuminazione.

E' stato dimostrato che un'illuminazione razionale permette agli operai di continuare il lavoro nelle ore serali con lo stesso coefficiente di produzione delle ore diurne. In Italia sono 600 all'incirca le ore lavorative annue che richiedono l'illuminazione artificiale. Numerose esperienze stanno a dimostrare che quando l'illuminazione scende al disotto di un certo limite, il coefficiente di produzione scende rispetto a quello diurno di circa il 20%.

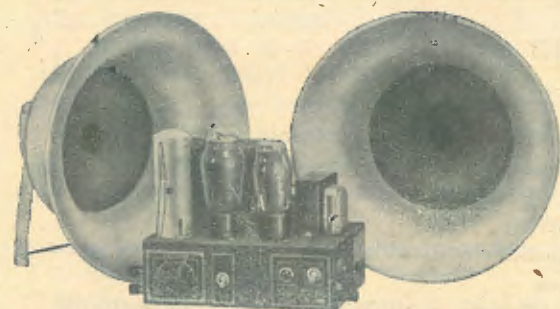
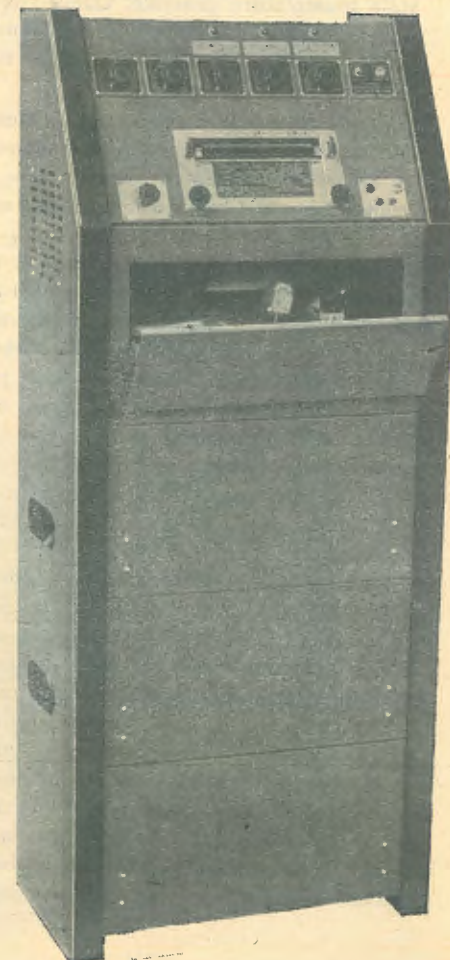
Sappiamo inoltre che il costo dell'illuminazione grava sul prodotto finito in ragione del 0,2%. A conti fatti si vede che una male intesa economia sull'illuminazione porta a delle conseguenze che possono incidere notevolmente sul costo della produzione. Per il fattore materiale, se non è possibile istituire un calcolo, sia pure approssimativo, sulla cifra economizzabile con una buona illuminazione per effetto dei minori scarti di lavorazione e del minor spreco di materiale, si può sempre concludere che, essendo l'Italia soggetta ad un ingente importazione di materie prime dall'estero, un risparmio anche minimo in questa sarà sempre di vantaggio per l'Economia Nazionale.

Vediamo ora quali valori si devono dare all'illuminazione, per avere nelle diverse applicazioni un « optimum » che permetta di mantenere invariato, rispetto alle ore diurne, il ritmo di lavoro.

La tabella sottosegnata dà i valori estremi in Lux secondo le condizioni locali, per i diversi tipi di lavorazione che si incontrano nell'industria radio.

LAVORAZIONI	LUX min. e max.
Reparto bobinatrici	70-130
Reparto impregnazione ed essicamento	60-120
Saldatura di piccoli pezzi	60-120
Lavorazione mobili	50-100
Lucidatura mobili	60-120
Banchi e macchine per lavoro di piccoli pezzi	80-160
Macchine automatiche in genere	80-160
Montaggio di pezzi medi	50-100
Montaggio di pezzi piccoli	60-120
Montaggio di pezzi piccolissimi (montaggio valvole)	200-1000
Pulitura e bagni galvanici	50-100
Controllo meccanico apparecchi finiti	100-200
Imballaggio	40-80
Magazzini e depositi	20-40

Oggi purtroppo nella maggior parte degli stabilimenti siamo ancora molto lontani da queste condizioni di « optimum »: si calcola infatti che l'illuminazione media si aggiri intorno ai 15-20 lux, il chè, in riferimento a quanto sopra accennato, si traduce in una notevole diminuzione totale annua della produzione con conseguente maggiorazione del costo di lavorazione.

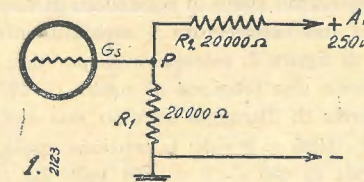
M. G. FANTI

RESISTENZE, PARTITORI POTENZIOMETRICI E IMPEDENZE

E' noto che questi tre organi hanno l'importantissimo compito di ridurre la tensione al limite dovuto. Se il loro calcolo è in genere facile, si può anche presentare il caso opposto, nel quale insorgono delle difficoltà.

Le resistenze richiedono un calcolo molto semplice. Supponiamo di disporre di una tensione di 240 V, e di dover alimentare la placca di un tubo elettronico che richieda 90 V con un assorbimento di 0,15 mA. La caduta di tensione sarà (240-90)= 150 V. Per la legge di Ohm il valore della resistenza di caduta sarà quindi (150 : 0,00015)) = 1.000.000 Ohm, ossia 1 Megohm. La dissipazione sarà $(0,00015^2 \times 10^6)=0,0225$ Watt, che arrotonderemo in 1/4 W, poichè non si trovano in commercio resistenze di sì bassa dissipazione.

Altro caso: un pentodo di potenza richiede una tensione di griglia di 16 V. La corrente di placca è 36 mA, quella di schermo 5 mA. Dobbiamo determinarne, nel caso dell'autopolarizzazione, il valore della resistenza catodica. La corrente anodica totale sarà (36+5) = 41 mA. Il valore della resistenza catodica sarà quindi (6 : 0,041)=146,3 Ohm, o meglio 150 Ohm. La dissipazione sarà $(0,041^2 \times 150)=0,25$ W. Poichè si tratta di una valvola di potenza, sarà bene largheggiare nella dissipazione (1). Adopreremo quindi una resistenza da 3/4, o da 1 Watt.

Nel calcolo delle resistenze catodiche delle valvole di AF, MF, variazione di frequenza e rivelazione, è bene però affidarsi più all'esperienza della casa costruttrice che alla formula.

Nel caso della polarizzazione fissa, si ricorre in genere ad una presa intermedia nell'impedenza di filtro, che viene inserita sul negativo. Ma di ciò parlerò più avanti.

Una interessante variante nell'uso delle resistenze è rappresentato dai cosiddetti partitori potenziometrici. Molti ancora non ne hanno ben capito l'utilità e l'uso. Dirò che essi servono principalmente per garantire una grande stabilità di tensione a certi organi delicati (2). Un caso tipico d'impiego d'un partitore potenziometrico si ha in genere nel sistema di caduta di tensione delle griglie schermo delle valvole variatrici di frequenza.

Consideriamo lo schema di fig. 1. *Gs* è lo schermo di una pentagriglia, e richiede 100 V, assorbendo 2,2 mA. Fra lo schermo e la massa vi è una resistenza, R_1 il cui valore viene stabilito arbitrariamente. Più basso ne è il valore, maggiore è la stabilità della tensione applicata allo schermo. Naturalmente, è bene non sorpassare certi limiti. Nel caso nostro andrà bene un valore di 20.000 Ohm. L'assorbimento di R_1 sarà quindi (100 : 20.000)=0,005 A, ossia 5 mA. Lo schermo ed R_1 vengono poi collegate al $+AT$ (250 V) attraverso una resistenza di caduta R_2, il cui valore sarà:

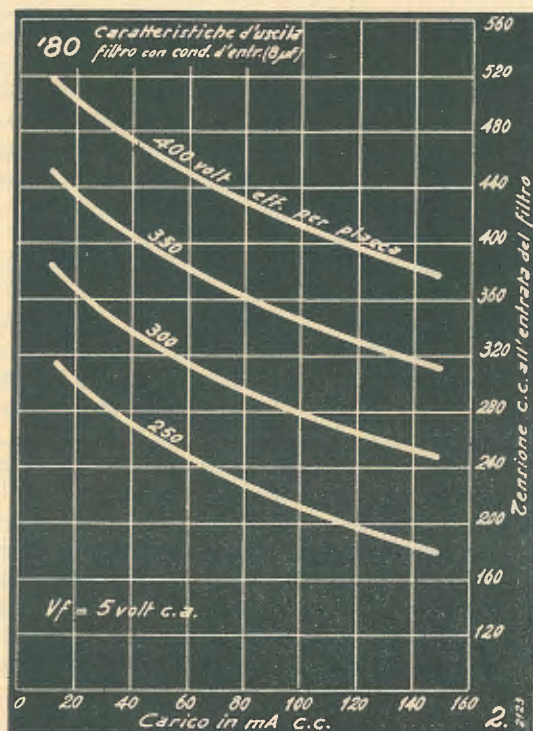
$$\frac{250-100}{0,005+0,0022} = \frac{150}{0,0072} = 20.833 \text{ Ohm}$$

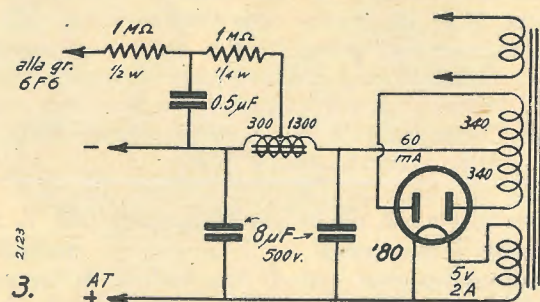
o meglio, arrotondando, 20.000 Ohm. Le dissipazioni di R_1 ed R_2 saranno, in cifra globale ed abbondante, rispettivamente di 1 W e di 1,5 W (3).

Vediamo ora l'utilità del partitore. Supponiamo che la sorgente di tensione aumenti di 10 V, salendo così 260 V. Al punto *P* avremo così una tensione di 110 V. Ma allora, per la legge di Ohm, salirà l'intensità assorbita da R_1. Per cui, a causa della maggior richiesta di corrente, aumenterà la caduta di tensione attraverso R_2, e al punto *P* torneremo ad avere press'a poco la tensione di prima. In modo inverso, ma perfettamente analogo, funziona il partitore allorquando lo sbalzo di corrente è negativo anzichè positivo.

Un altro sistema per ridurre la tensione è costituito dalle impedenze di *BF* usate per livellare la corrente continua all'uscita dei raddrizzatori di corrente alternata. Per calcolarne il valore della resistenza ohmica, è necessario conoscere le caratteristiche d'uscita della valvola rettificatrice usata. Ammettiamo si tratti della valvola '80 (o similare 5Y3-G), che il ricevitore richieda 260 V con un assorbimento di 60 mA, e che il trasformatore d'alimentazione dia 340+340 V al secondario *A.T.* Il filtro è quello solito con condensatore d'entrata. Consultando la curva caratteristica della '80 per i filtri a condensatore d'entrata (fig. 2), vediamo che con 340 V effettivi per placca e un carico di 60 mA dà un'uscita di circa 360 V. Attraverso l'impedenza (o il campo del dinamico) noi dovremo aver quindi una caduta di tensione di (360-260)=100 V. Poichè l'assorbimento è 60 mA, il valore ohmico dell'impedenza sarà (100 : 0,06)=1.833 Ohm. Possiamo quindi adoperare un dinamico normale da 1.800 Ohm di campo.

Nei ricevitori che hanno la valvola finale fornita di polarizzazione fissa anzichè automatica, si suole disporre l'impedenza di filtro sul filo negativo, e praticarle una presa intermedia che va alla griglia della valvola finale, che viene così a trovarsi ad un potenziale negativo rispetto alla massa, e quindi anche rispetto al catodo, che viene naturalmente connesso direttamente a questa. In fig. 3 viene contemplato l'uso della polarizzazione fissa alla griglia della valvola finale (6F6-G), che è preceduta da 3 valvole della serie G (es. 6A8, 6K7, 6Q7). Nel caso della polarizzazione automatica, facendo lavorare il pèntodo 6F6 con le normali tensioni, il valore della resistenza di polariz-

zazione (catodica) avrebbe dovuto essere di circa 400 Ohm. Qui invece la porzione d'impedenza destinata a fornire alla griglia della 6F6 la tensione

di -16,5 V, è di soli 300 Ohm. Ciò dipende dal fatto che detta impedenza è attraversata dalle correnti anodiche di tutte le valvole, e non della sola 6F6.

Qualora l'impedenza di filtro fosse stata priva

della presa intermedia, si sarebbe potuto ricorrere ad un montaggio potenziometrico di due resistenze, messe in parallelo all'impedenza, inserita anche adesso, naturalmente, sul filo negativo. Oppure si sarebbe potuto ricorrere a resistenze addizionali disposte in serie alla stessa, alle quali, del resto, è indispensabile ricorrere quando le valvole che usufruiscono della polarizzazione fissa sono più d'una, giacchè sarebbe molto scomodo praticare un gran numero di prese sull'impedenza di filtro.

Giovanni Mazzoli

---

(1) Non solamente perchè si tratta di una valvola di potenza, ma anche e sopratutto in base ad altre considerazioni. Infatti occorre tenere presente che la tensione della rete di alimentazione, in genere quella di illuminazione a corrente alternata, non è costante e può subire variazioni in più ed in meno. Nel caso in cui la tensione della rete diminuisce, tutte le erogazioni diminuiranno in proporzione, e la resistenza di polarizzazione dovrà dissipare una minore energia. Nel caso invece in cui la tensione di alimentazione aumenta, anche la corrente che circola nella resistenza di polarizzazione aumenta,, e l'energia dissipata è maggiore di quella calcolata prima. Il costruttore di resistenze non ammette, specie per quelle colloidali, o chimiche, che l'energia dissipata superi nemmeno per breve tempo il valore nominale. Perciò è ottima norma calcolare le dissipazioni delle resistenze di un apparecchio, con una tensione di alimentazione maggiorata, rispetto al valore normale, di circa il 10 %. Nel nostro caso sarà necessario usare una resistenza da almeno 3/4 di watt. (Nota dell'editore).

(2) Altro compito importantissimo dei partitori potenziometri, è quello di limitare la tensione di punta ai condensatori elettrolitici dei circuiti di filtraggio. Infatti in ogni alimentatore, al momento dell'accensione, la tensione resa è notevolmente maggiore di quella di regime, per il fatto che i catodi delle valvole, eccetto quello della rettificatrice, hanno una sensibile inerzia termica. Dalla figura 2 si vede chiaramente che la tensione resa dalla valvola rettificatrice aumenta col diminuire della corrente ad essa erogata; estrapolando le curve si può determinare con una certa approssimazione la tensione di punta dei condensatori elettrolitici; e poichè è pericoloso per i detti condensatori applicare tensioni anche prossime a quelle nominali di punta, il partitore potenziometrico serve appunto a garantire un minimo di erogazione al rettificatore anche al primo istante di accensione dell'apparecchio. (Nota dell'Editore).

(3) Per il calcolo della dissipazione delle resistenze del partitore potenziometrico valgono, oltre quelle esposte, altre considerazioni, che modificano sensibilmente i risultati.

Le resistenze R_1 ed R_2 dissiperanno rispettivamente 0,5 e 1,13 watt, nel caso in cui la tensione di alimentazione anodica sia di 250 volt, e la corrente erogata dallo schermo della valvola di 2,2 mA. Ma anche in questo caso occorre tenere presente la sovralimentazione per variazioni della tensione di rete, ed eseguire il calcolo per una tensione di rete maggiorata del 10 %.

Inoltre al momento della accensione, prima che le valvole dell'apparecchio siano in condizioni di regime, la tensione di resa del rettificatore è sensibilmente maggiore. Dalla curva di figura 2, estrapolando per una corrente di 5 mA, si ottiene una tensione di uscita di 480 volt circa; nella impedenza di filtraggio avremo una caduta di tensione di 1800×0,005 = 9 volt; la tensione applicata al partitore è quindi di 480 — 9 = 471 volt. La tensione nel punto *P* è allora

$$\frac{471}{40000} \times 20000 = 235 \text{ volt.}$$

L'energia dissipata in R_1 è data da

$$\frac{235^2}{20000} = 2.75 \text{ watt.}$$

L'energia dissipata in R_2 è invece

$$\frac{(471 - 235)^2}{20000} = 2,8 \text{ watt.}$$

Le resistenze R_1 ed R_2 dovranno essere da 20000 ohm e 3 watt. (N. d. R.).

Le valvole F.I.V.R.E DELLA SERIE Balilla

Tipo 6Q7-GT.

Nei ricevitori in cui uno stadio amplificatore a frequenza acustica è compreso tra il secondo rivelatore (ordinariamente un diodo) e lo stadio finale, il tipo di valvola ed i valori degli elementi del relativo circuito che devono essere usati nel primo stadio a frequenza acustica sono determinati dal valore della tensione ricavabile all'uscita del rivelatore, dalla tensione d'ingresso necessaria per lo stadio finale e dalle caratteristiche di fedeltà che si vuole abbia l'intero ricevitore. In generale la soluzione migliore e più economica per ottenere una buona fedeltà ed un guadagno sufficiente si raggiunge impiegando un triodo per il detto primo stadio a frequenza acustica.

Il valore massimo della tensione d'ingresso che può essere applicato alla griglia di un tubo senza che si producano eccessive distorsioni è determinato da una parte dalla condizione di non superare la tensione di interdizione della corrente anodica e dall'altra dalla condizione di non raggiungere il valore della tensione di griglia, oltre il quale si produce circolazione di corrente di griglia.

Il valore della tensione di interdizione della corrente anodica è strettamente legato a quello del coefficiente di amplificazione della valvola, nel senso che, per una data tensione anodica, il valore assoluto della tensione negativa di interdizione è tanto più elevato quanto più basso è il valore del coefficiente di amplificazione.

In altre parole, se si vuole evitare di raggiungere la tensione di interdizione durante il funzionamento, a parità di tensione anodica e di valore di cresta del segnale di ingresso, un triodo ad alta amplificazione deve essere polarizzato con una tensione negativa minore in valore assoluto di quella necessaria per un triodo a bassa amplificazione. Ne segue che un triodo ad alta amplificazione può fornire un guadagno maggiore di uno a bassa amplificazione, ma può sopportare una minore ampiezza di segnale di ingresso.

Gli effetti dannosi della corrente di griglia sono di due ordini. In primo luogo essa crea una caduta di tensione nell'alta impedenza di griglia, e quindi varia la polarizzazione distorcendo il segnale d'uscita. In secondo luogo, se il circuito di griglia è isolato dal circuito anodico del tubo precedente per mezzo di un grosso condensatore di blocco, la corrente di griglia può caricare il detto condensatore ad una tensione sufficientemente negativa per provocare la interdizione della corrente anodica. Per un buon funzionamento con bassa distorsione è quindi necessario evitare con ogni cura che si possano raggiungere le condizioni per cui compare una corrente nel circuito di griglia. Per raggiungere questo obbiettivo, il massimo valore positivo della tensione di ingresso non deve superare la differenza tra la tensione di interdizione della corrente di griglia e la tensione negativa di polarizzazione necessaria al funzionamento in classe A.

La tensione di interdizione della corrente di griglia è alquanto differente per le diverse valvole di uno stesso tipo, ed inoltre varia con l'età e con le tensioni dei vari elettrodi. Tuttavia per effetto delle forze elettromotrici di contatto e della velocità iniziale degli elettroni che abbandonano il catodo, essa ha un valore debolmente negativo nelle valvole a riscaldamento indiretto. Ne segue che un triodo ad altissima amplificazione richiede in generale tensioni di polarizzazione così basse da limitare il massimo valore di cresta del segnale ad un valore talvolta insufficiente a fornire l'uscita necessaria al funzionamento degli stadi di potenza.

La valvola *6Q7/GT* è un doppio diodo triodo, la cui sezione triodo può funzionare con 100 Volt anodici e -0,65 Volt di griglia, senza che circoli nella griglia una corrente apprezzabile. Per 250 Volt di tensione anodica la tensione di interdizione della corrente di griglia si può considerare di -0,8 Volt. Il valore del coefficiente di amplificazione risulta 70 ed è abbastanza elevato per assicurare un guadagno sufficiente per le ordinarie applicazioni, mentre è sufficientemente basso per permettere di usare una tensione di polarizzazione abbastanza forte. In fig. 1 sono riportate le caratteristiche anodiche della se-

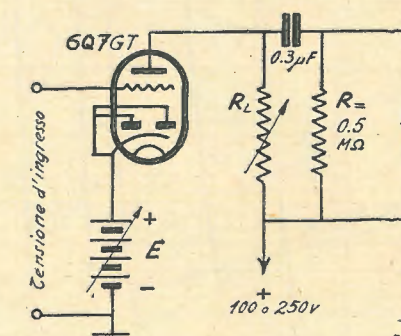



Fig. 3 - *Valvola 6Q7/GT - Circuito schematico per la determinazione delle caratteristiche di funzionamento.*

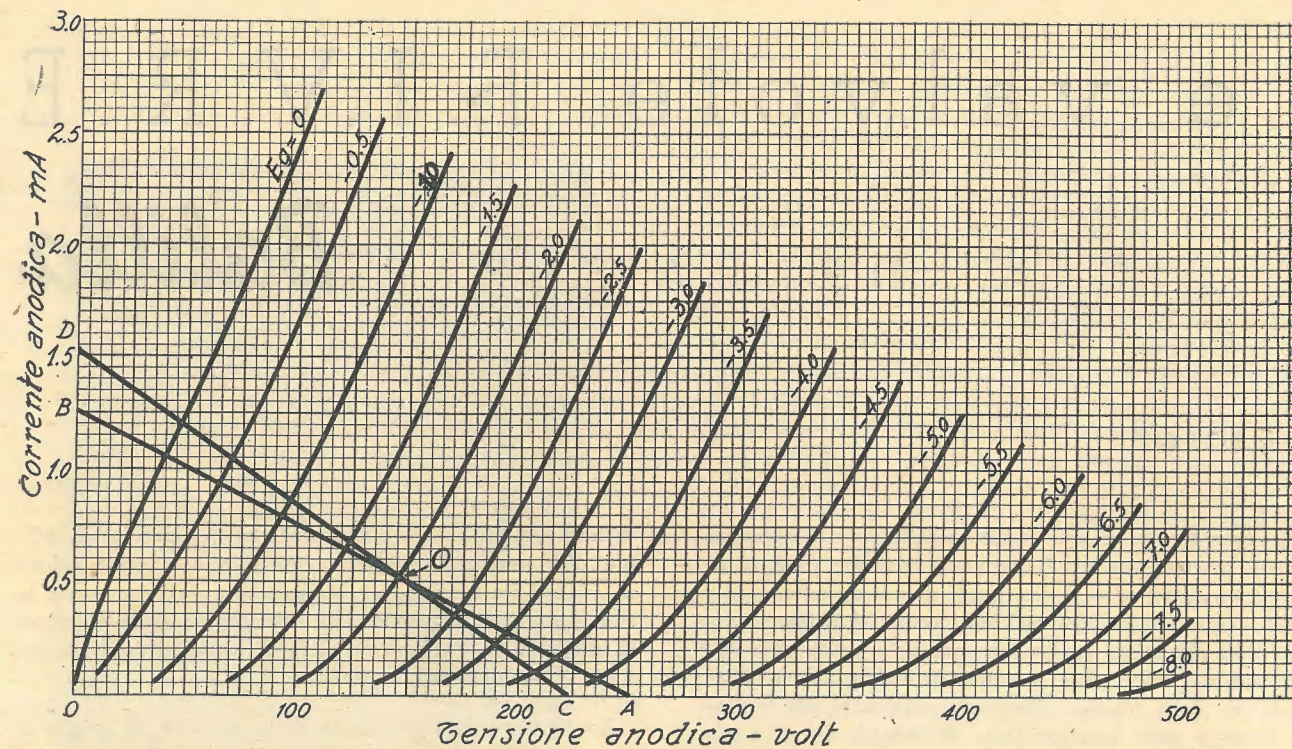



Fig. 1 - *Valvola 6Q7/GT - Caratteristiche anodiche della sezione triodo. Eg = tensione di griglia.*

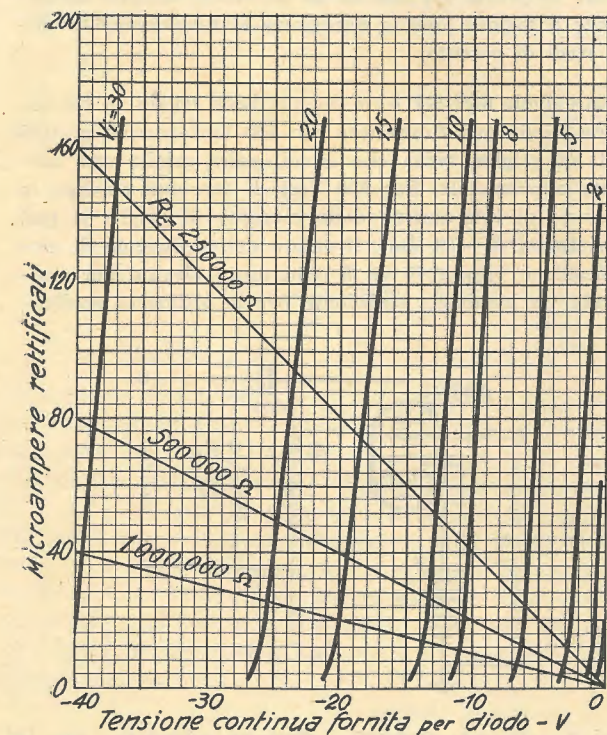



Fig. 2 *Valvola 6Q7/GT - Caratteristiche medie di rettificazione di una semi-onda per un solo diodo. Vi = tensione efficace d'ingresso (V); Rc = resistenza di carico.*

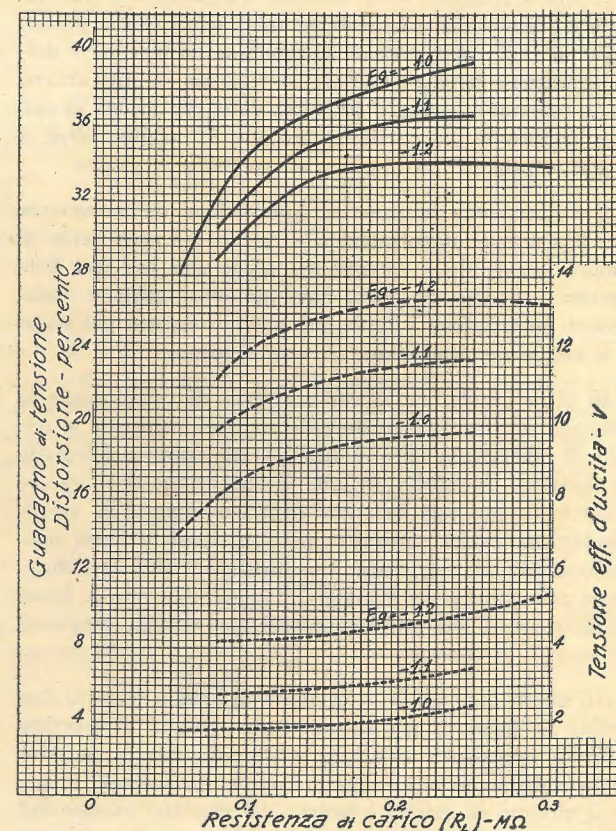



Fig. 4 - *Valvola 6Q7/GT - Caratteristiche di funzionamento della sezione triodo con 100 Volt anodici. — guadagno, - - - tensione di uscita, ... distorsione, Eg = tensione di griglia.*

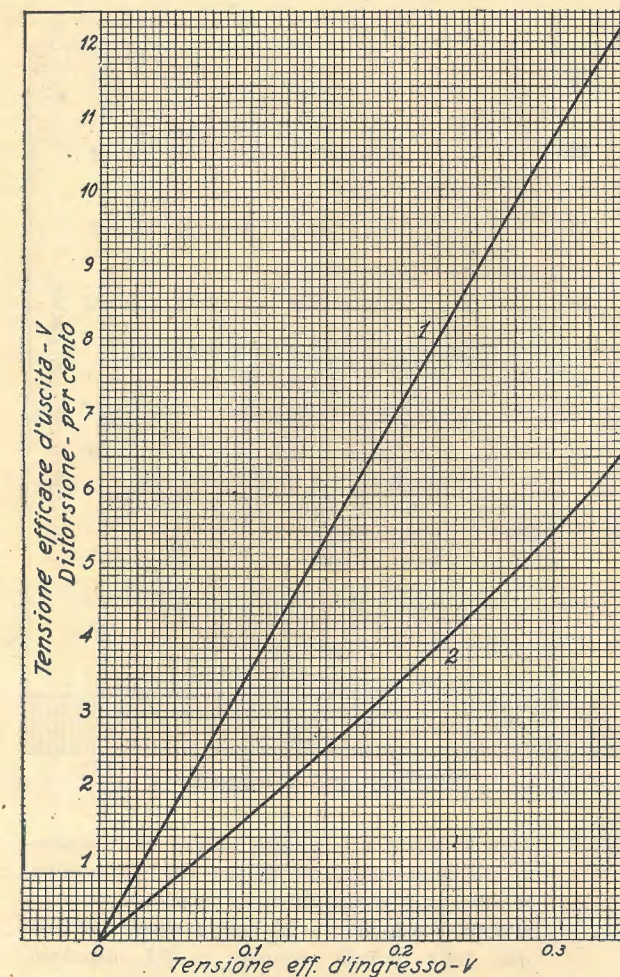



Fig. 5. - *Valvola 6Q7/GT - Caratteristiche di funzionamento della sezione triodo con 100 Volt anodici. Resistenza di carico R_L = 0.15 megahom; polarizzazione = —1,1 Volt; resistenza di griglia della valvola seguente = 0,5 megahom. 1) tensione di uscita, 2) distorsione.*

zione triodo, mentre in fig. 2 sono riportate le caratteristiche della sezione diodo.

Per studiare il funzionamento della sezione triodo ci si è riferiti al circuito della fig. 3. La resistenza R di 0,5 megahom rappresenta la resistenza di griglia della valvola successiva. Il valore della resistenza di carico R_L determina il punto di funzionamento quando siano assegnati i valori della tensione di polarizzazione e della tensione di alimentazione; le due resistenze R ed R_L in parallelo costituiscono il carico anodico della valvola rispetto alle tensioni variabili. Il rapporto R/R_L costituisce un dato fondamentale per il calcolo della distorsione e della massima escursione della tensione anodica; quando R_L ha un valore elevato, la combinazione di R_L con R può dare luogo ad una resistenza troppo bassa, tale da provocare l'interdizione della corrente anodica in corrispondenza dei minimi (negativi) della tensione di ingresso, con conseguente distorsione dell'uscita. In fig. 1 AB è la linea di carico che rappresenta R_L, mentre CD, passando per il punto O di funzionamento, rappresenta la combinazione in parallelo di R_L ed R, ed è stata usata per calcolare la tensione di uscita e la distorsione.

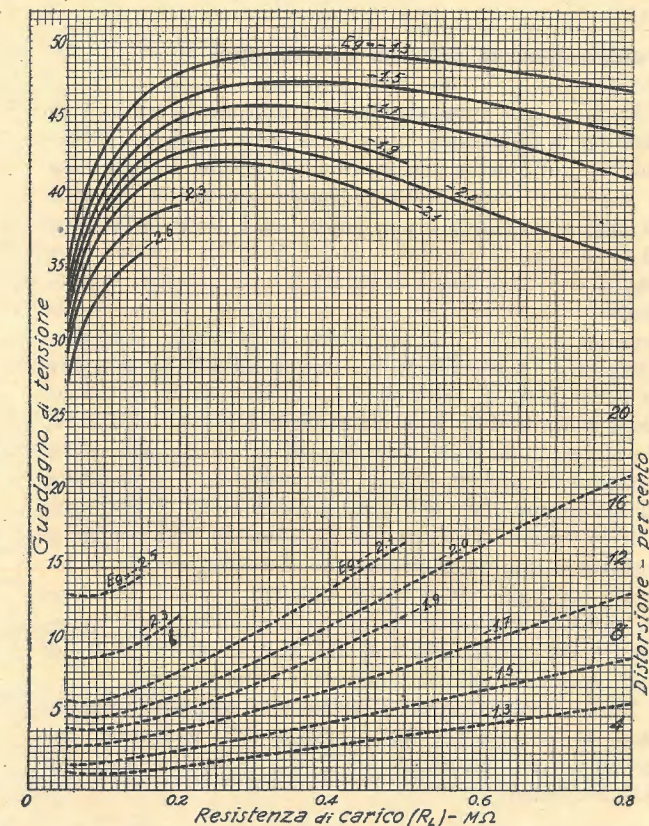



Fig. 6 - *Valvola 6Q7/GT - Caratteristiche di funzionamento della sezione triodo con 250 Volt anodici. — guadagno, - - - distorsione. Eg = tensione di griglia.*

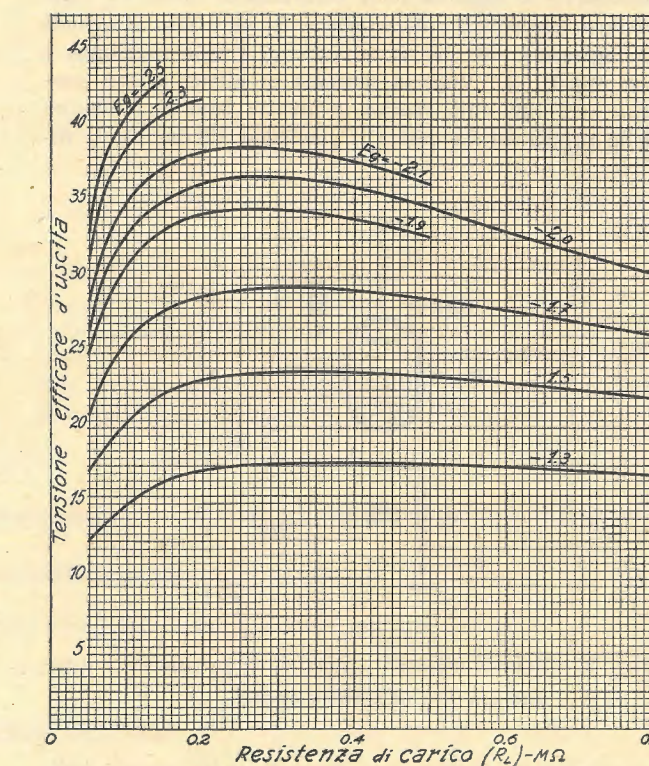



Fig. 7 - *Valvola 6Q7/GT - Caratteristiche di funzionamento della sezione triodo con 250 Volt anodici. Eg = tensione di griglia.*

Funzionamento con 100 volt anodici

In fig. 4 sono rappresentati il guadagno, la tensione di uscita e la distorsione in funzione della resistenza di carico R_L per diverse polarizzazioni di griglia. In ogni caso il segnale di ingresso ha un valore tale che la tensione di griglia raggiunga e non superi -0,65 Volt; la tensione di alimentazione anodica è di 100 Volt. Da queste curve risulta che diminuendo la polarizzazione aumenta il guadagno e diminuisce la distorsione; diminuisce anche la tensione di uscita, ma per effetto della diminuzione dell'ampiezza del segnale di ingresso necessaria ad impedire la circolazione di corrente nella griglia. Se la polarizzazione è fissata dalla tensione che può fornire il rivelatore, il valore ottimo della resistenza di carico R_L può essere fissato volta a volta in base alle necessità di guadagno e di distorsione. Per una data polarizzazione il guadagno e la distorsione crescono con R_L. Con 100 Volt anodici si può usare una polarizzazione di -1,0 Volt, quando il segnale applicato non è molto intenso; una polarizzazione di -1,2 Volt può essere usata con segnali forti; ma in generale una polarizzazione di -1,1 Volt ed un carico R_L di 0,15 megahom saranno sufficienti a tutti gli scopi.

La fig. 5 rappresenta la tensione di uscita e la distorsione in funzione del valore efficace della tensione di ingresso per una polarizzazione di -1,1 Volt ed un carico di 0,15 megahom.

Funzionamento con 250 volt anodici

Le curve della fig. 6 rappresentano il guadagno e la distorsione in funzione della resistenza di carico R_L per diverse tensioni di polarizzazione. In ogni caso il segnale di ingresso è tale che la tensione di griglia raggiunga e non superi -0,8 Volt; la tensione di alimentazione anodica è di 250 Volt. Anche in questo caso al diminuire della polarizzazione cresce il guadagno, diminuisce la distorsione e diminuisce la tensione di uscita, come è indicato in fig. 7. Per i casi più comuni una polarizzazione di -2,0 Volt ed un carico di 0,2 megahom corrispondono ad un buon funzionamento. In queste condizioni i valori della tensione di uscita e della distorsione in funzione del valore efficace della tensione di ingresso sono rappresentati dalle curve della fig. 8.

Fig. 9 - *Valvola 6Q7/GT - Schema di amplificatore a resistenza per la sezione triodo.*

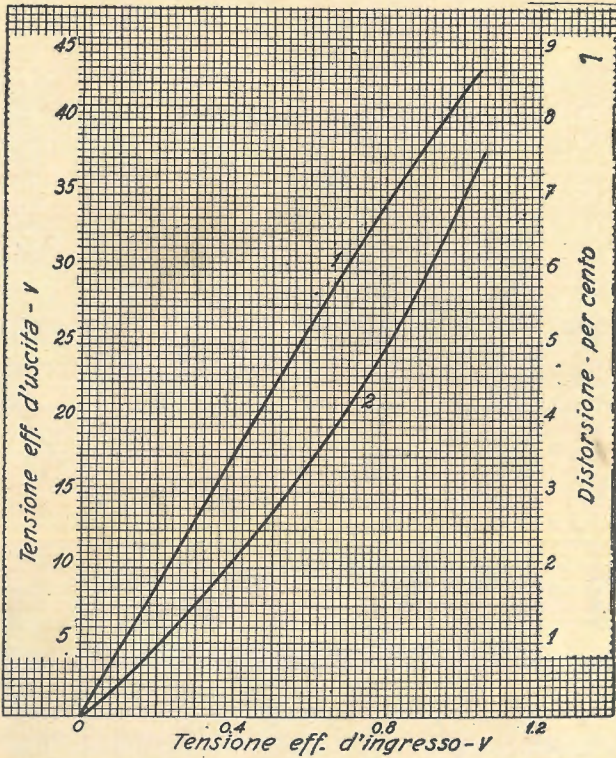



Fig. 8 - *Valvola 6Q7/GT - Caratteristiche di funzionamento della sezione triodo con 250 Volt anodici. Resistenza di carico R_L = 0,2 megahom; polarizzazione di griglia = —2,0 Volt; resistenza di griglia della valvola seguente = 0,5 megahom. 1) tensione di uscita, 2) distorsione.*

La sezione diodo della 6Q7/GT è analoga a quella della 6B8-GT.

Per la sezione triodo valgono le seguenti caratteristiche medie:

Tensione di accensione (C.A. o C.C.)	6,3	6,3	V
Corrente di accensione	0,3	0 3	A
Tensione di alimentazione anodica . .	100	250 (max)	V
Tensione di griglia	—1,1	—2,0	V
Corrente anodica .	0,25	0,5	mA
Resistenza di carico (R_L)	0,15	0,20	MΩ
Resistenza di griglia	1,0 (max)	1,0 (max)	MΩ
Resistenza di polarizzazione	4400	4000	Ω
Resistenza di griglia dello stadio successivo	0,5	0,5	MΩ

Nella tabella sono poi indicati i valori dei parametri del circuito di un amplificatore a resistenza secondo lo schema della fig. 9.

Valvola **6 Q 7 / GT** - Dati per uno stadio amplificatore a resistenza (fig. 9)

E (V)	90								
R_L (MΩ)	0,1			0,25			0,5		
R_g (MΩ)	0,1	0,25	0,5	0,25	0,5	1	0,5	1	2
R_c (Ω)	4000	4200	4300	7200	7600	8000	11500	12300	13700
C_c (μF)	2,07	1,7	1,5	1,17	1,2	0,9	0,72	0,6	0,45
C (μF)	0,02	0,01	0,005	0,01	0,006	0,003	0,006	0,003	0,0015
E_u (V)	5	8	9	8	11	13	9	13	17
G	23[a]	28[b]	29[c]	31[b]	32	33	31	33	37

E (V)	180								
R_L (MΩ)	0,1			0,25			0,5		
R_g (MΩ)	0,1	0,25	0,5	0,25	0,5	1	0,5	1	2
R_c (Ω)	1600	1900	2100	3400	4000	4500	6000	7100	7900
C_c (μF)	3	2,5	2,3	1,6	1,3	1,05	0,86	0,76	0,63
C (μF)	0,02	0,01	0,005	0,01	0,005	0,003	0,006	0,003	0,002
E_u (V)	19	26	29	25	31	37	30	36	41
G	28	33	35	36	38	40	39	40	41

E (V)	300								
R_L (MΩ)	0,1			0,25			0,5		
R_g (MΩ)	0,1	0,25	0,5	0,25	0,5	1	0,5	1	2
R_c (Ω)	1200	1500	1700	2600	3000	3600	4600	5500	6200
C_c (μF)	4,4	3,6	3,05	2,4	1,66	1,45	1,2	0,9	0,9
C (μF)	0,03	0,015	0,007	0,015	0,007	0,004	0,007	0,004	0,002
E_u (V)	35	52	53	43	52	62	47	60	66
G	34	39	40	42	45	45	45	46	47

E = *tensione di alimentazione anodica. La tensione anodica risulta dal valore di E togliendo le cadute nelle resistenze R_L ed R_c. I valori delle resistenze, delle capacità e del guadagno sono utilizzabili (con approssimazione) per valori di E che differiscono fino al 50 % da quelli tabulati; il valore della tensione d'uscita è proporzionata al valore di E.*

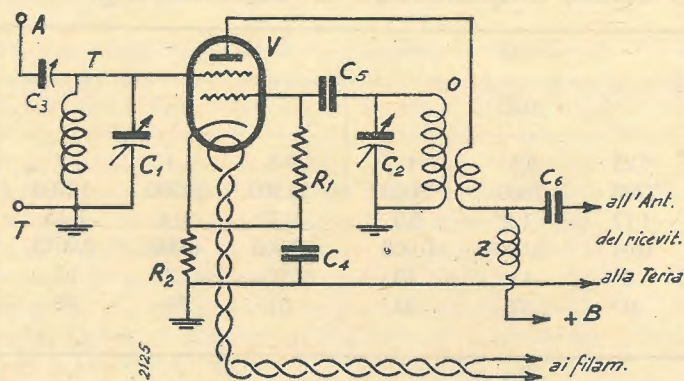
R_L = *resistenza anodica (megahom). R_g = resistenza di griglia dello stadio successivo (megahom). R_c = resistenza catodica di polarizzazione (ohm). C_c = condensatore catodico di livellamento (microforad).*

C = *condensatore di blocco (microforad). E_u = tensione di cresta all'uscita misurata sulla resistenza R_g al punto d'interdizione della corrente di griglia.*

G = *guadagno di tensione con 5 volt efficaci d'uscita. Gli apici a, b, c indicano che il guadagno corrisponde, anzichè a 5 volt efficaci, rispettivamente a 2, 3 e 4 volt efficaci di uscita.*

Nella nota precedente sulla valvola 6V6/GT per un errore di impaginazione sono stati spostati i clichés delle figg. 1, 2, 3. Il cliché di pag. 310 è la fig. 3, quello di pag. 311 è la fig. 1 e quello di pag. 312 è la fig. 2.

Collaborazione dei lettori

UN CONVERTITORE ECONOMICO PER ONDE CORTE

Molti possessori di apparecchi di vecchio tipo, per la sola gamma delle onde medie, potranno ricevere anche le onde corte, con il semplice dispositivo di conversione che viene qui descritto, e che può essere realizzato con il minimo di spesa, pur ottenendo soddisfacenti risultati.

Attraverso la descrizione del convertitore realizzato da uno dei lettori dell'"Antenna", chiunque ha la possibilità di ringiovanire il proprio ricevitore.

Lo schema del convertitore per onde corte rappresentato in figura 1, si compone essenzialmente di uno stadio per la conversione di frequenza, facente uso di una valvola convertitrice del tipo bigriglia. Nel caso attuale è stata impiegata una valvola convertitrice bigriglia Zenith D 495, ma essa può essere efficacemente sostituita con altra valvola convertitrice di qualsiasi tipo, purchè adatta per la ricezione delle onde corte.

Lo scopo del convertitore è quello di trasformare le correnti captate dall'antenna, di frequenza compresa tra 6 e 16 Mhz, in altre di frequenza compresa nella gamma delle onde medie. E' perciò indispensabile disporre di un radioricevitore che possa ricevere detta gamma di onde. Il tipo del ricevitore, sia esso a cambiamento di frequenza o no, non ha la minima importanza. Infatti esso deve assolvere a mansioni di amplificatore a frequenza fissa, cioè di amplificatore a frequenza intermedia rispetto al convertitore aggiunto. Per i migliori risultati e per avere il minimo di interferenza, l'apparecchio viene mantenuto sintonizzato su una frequenza libera, cioè non occupata da nessuna stazione trasmittente. Si consiglia una delle frequenze all'inizio della gamma.

Osserviamo attentamente lo schema: Il circuito di ingresso è costituito da un autotrasformatore di antenna, sintonizzato sulla frequenza da ricevere, che applica il segnale alla griglia controllo della convertitrice. La polarizzazione di detta griglia viene ottenuta con resistenza catodica opportunamente bloccata per l'alta frequenza. La seconda griglia fa invece parte del circuito dell'oscillatore locale che deve essere sintonizzato su di una frequenza eguale a quella del segnale in arrivo, più il valore della frequenza di sintonia del ricevitore. Nella nostra realizzazione abbiamo usato due condensatori variabili separati per la sintonizzazione dei due circuiti, ma evidentemente essi possono essere sostituiti da un complesso di due condensatori variabili a comando unico. In tal caso è necessario disporre in serie all'induttanza dell'oscillatore un condensatore padding, il cui valore esatto deve essere trovato per tentativi.

L'accoppiamento tra il convertitore ed il ricevitore avviene a mezzo di un circuito ad impedenza e capacità. L'impedenza è una comune bobina di arresto per alta frequenza, possibilmente a minima capacità. Il collegamento tra convertitore e ricevitore deve essere brevissimo e possibilmente schermato con cavo a bassa capacità. Altrimenti il ricevitore può captare, attraverso questo collegamento, molti disturbi.

Per la costruzione delle induttanze di antenna e dell'oscillatore consigliamo di adottare quelle che si usano comunemente nei ricevitori con la gamma delle onde corte. La messa a punto dell'oscillatore dipende dalla valvola convertitrice impiegata. Per la taratura dell'apparecchio non esistono difficoltà, specie se i due condensatori variabili non sono a comando unico. In questo ultimo caso si consiglia di seguire lo stesso procedimento indicato per la taratura dei ricevitori a cambiamento di frequenza con gamma ad onde corte.

L'alimentazione del convertitore viene ricavata direttamente dall'apparecchio; è perciò indispensabile che la valvola convertitrice abbia una tensione di accensione eguale a quella di cui si dispone nel ricevitore. Il filamento della valvola verrà collegato con una coppia di fili intrecciati in parallelo al filamento di una delle valvole dell'apparecchio. La alimentazione anodica viene derivata dal circuito di alimentazione dell'apparecchio.

Per mettere in funzione il convertitore è necessario effettuare il collegamento tra esso ed il ricevitore con tre fili, oltre i due del filamento: uno di essi è la massa e negativo di alimentazione anodica, il secondo è il positivo anodico, ed il terzo il collegamento dell'antenna, che viene collegato al morsetto di antenna dell'apparecchio.

L'antenna si applica invece al convertitore come indicato nello schema elettrico.

Il ricevitore deve essere sintonizzato su una frequenza nell'intorno dei 1500 kHz; esso deve essere mantenuto sempre alla stessa frequenza, se si vuole conservare la taratura del convertitore. I controlli dell'apparecchio, meno quello di sintonia, conservano inalterate le loro funzioni.

P. L. BONFERRONI - *Firenze*

Schema del convertitore economico per onde corte:

C_1 Condensatore variabile in aria da 450 pF;
C_2 Condensatore variabile in aria da 450 pF;
C_3 Condensatore semifisso a mica da 100 pF;
C_4 Condensatore fisso a carta da 0,1 pF;
C_5 Condensatore fisso a mica da 100 pF;
C_6 Condensatore fisso a mica da 50 pF;
R_1 Resistenza fissa 50000 ohm, 1/4 watt;
R_2 Resistenza fissa 300 ohm, 1/4 watt;
Z Impedenza di alta frequenza da 1 mH circa.
T Trasformatore di antenna per onde corte da 19 a 52 m.
O Oscillatore per onde corte da 19 a 52 metri e per media frequenza di 1500 kHz circa.
V Valvola Zenith D 495 o altra convertitrice di frequenza.

Corso Teorico-pratico elementare di Radiotecnica

Vedi numero precedente

XIII

di G. Coppa

L'induzione elettromagnetica

Come l'elettricità in movimento provoca un flusso magnetico, così un flusso magnetico può produrre spostamento di cariche elettriche.

La condizione necessaria alla realizzazione del fenomeno è che il flusso magnetico varî di valore nel tempo.

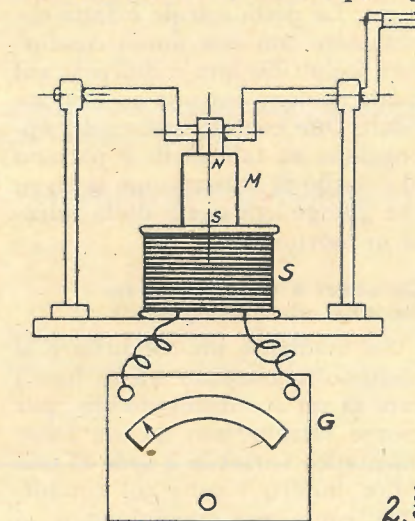
Se attorno ad un nucleo di ferro si avvolge una spirale di filo conduttore isolato e si fa percorrere detta spirale dalla corrente elettrica continua, il nucleo di ferro si magnetizza e rimane magnetizzato per tutto il tempo durante il quale circola la corrente.

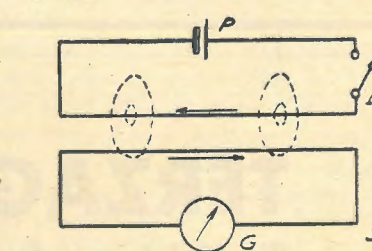
Se sullo stesso nucleo si fa un secondo avvolgimento, ai capi di quest'ultimo non si formerà alcuna f. e. m. sino a che l'intensità del flusso rimane costante.

Se invece di ferro, nell'avvolgimento secondario si trovasse un

nucleo di acciaio calamitato, invano si cercherebbe di constatare fra gli estremi della spirale la presenza di una differenza di potenziale.

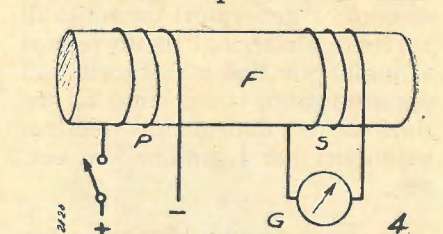
Viceversa, se il detto nucleo di acciaio viene introdotto o tolto dall'avvolgimento, all'atto del suo spostamento, si nota l'apparizione di due cariche elettriche opposte ai capi dell'avvolgimento stesso che durano sin che dura lo spostamento del nucleo e scompaiono non appena il nucleo si arresta.

Se i due capi dell'avvolgimento vengono collegati fra loro mediante un conduttore, in quest'ultimo, durante l'apparizione delle cariche si forma un passaggio di corrente elettrica. Siccome il circuito elettrico si chiude attraverso l'avvolgimento, anche in quest'ultimo si avrà contemporaneamente un passaggio di corrente.

In fig. 2 è visibile una macchina generatrice di corrente elettrica basata su tale principio.

Nell'avvolgimento *S*, viene introdotto e tolto alternativamente un nucleo di acciaio magnetizzato *M*.

Ai capi dell'avvolgimento si constata con lo strumento *G* la presenza di polarità elettriche che si invertono di segno a seconda che il nucleo entra od esce dall'avvolgimento.

La fig. 1 illustra un altro metodo per produrre corrente elettrica mediante un flusso magnetico. In questo caso il magnete è fisso e costante, ma il numero di linee di forza magnetica che attraversano la spira costituita dai due fili paralleli, dal conduttore mobile e dallo strumento, varia durante lo spostamento del conduttore mobile stesso, cosicchè, in definitiva ci si trova di fronte ancora al caso considerato in precedenza di un flusso magnetico di valore variabile attraversante una spira od una spirale.

Il fenomeno nel suo complesso è detto dell'*induzione elettromagnetica* il campo magnetico è detto *induttore*, l'avvolgimento costituisce l'*indotto*, la differenza di potenziale è detta *f. e. m. indotta*.

Per produrre il campo magnetico variabile può essere utilizzata anche una corrente elettrica che si fa all'uopo circolare in un avvolgimento entro il quale si trova un nucleo di ferro.

La fig. 4 rappresenta appunto un complesso di tale genere.

Quando si chiude l'interruttore *I*, nell'avvolgimento *P* circola una corrente la quale, da valore nullo assume rapidamente il valore di regime. La variazione che si compie durante il passaggio da un valore all'altro, provoca un mutamento temporaneo dell'intensità del campo magnetico nel nucleo *F* e questo, a sua volta, essendo interno anche all'avvolgimento *S*, provoca una *f.e.m.* in-

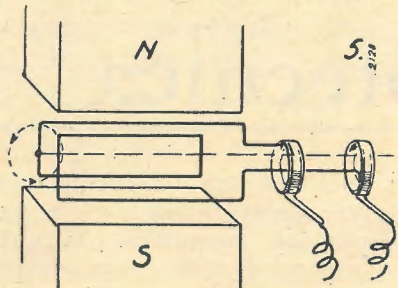
dotta ai capi di quest'ultimo avvolgimento che si può constatare mediante uno strumento di misura.

Disponendo le cose come in fig. 4, si nota che lo strumento devia solamente all'atto della apertura o della chiusura dell'interruttore, in modo molto brusco, e rimane costantemente a zero quando l'interruttore sia lasciato aperto o chiuso.

Logicamente, il nucleo di ferro rende più evidente il fenomeno ma non è indispensabile alla sua manifestazione.

Il fenomeno si compie anche fra due fili paralleli di cui uno (che chiameremo primario) sia fatto percorrere dalla corrente variabile e l'altro (secondario) abbia gli estremi connessi ad un sensibile strumento di misura (fig. 3). In questo caso, il primo conduttore, al passaggio della corrente viene attorniato da linee di forza magnetica che, parzialmente avvolgono anche l'altro conduttore. Se la corrente che percorre il primo conduttore ossia la corrente primaria, è costante di valore, nulla avviene nell'altro conduttore, se detta corrente è invece variabile, allora ai capi del conduttore secondario si forma la *f.e.m.* indotta perchè il campo magnetico che lo attornia varia di valore.

I fenomeni dell'induzione elettromagnetica trovano vastissime applicazioni pratiche, citiamo ad esempio i generatori dinamici di corrente elettrica, i trasformatori a qualunque tipo o categoria essi appartengano, i microfoni ad induzione, i « diaframmi » elettromagnetici per i grammofoni ecc. ecc.

La fig. 5 dà una idea della costituzione schematica di un generatore dinamico di corrente elettrica. Trattasi di una spirale immersa in un campo magnetico che viene fatta ruotare sul suo asse mediano in modo da essere attraversata alternativamente in senso opposto dalle linee di flusso ed in misura variabile a seconda dell'angolo formato dal piano delle sue spire con le linee di

forza. La detta spirale è fatta comunicare con due anelli conduttori, isolati fra loro e dall'asse col quale ruotano essendo ad esso solidali. Due contatti striscianti appoggiano su tali anelli e portano al circuito di utilizzazione la *f.e.m.* che giunge agli anelli dalla spirale in movimento.

Caratteri e leggi della induzione elettromagnetica.

Se mediante un conduttore si mettono in contatto fra di loro i capi di un avvolgimento che, per essere attraversato da un flusso magnetico variabile è sede di una *f.e.m.* indotta, tanto nel conduttore come nell'avvolgimento si compie un passaggio di corrente. Orbene, la corrente che così circola tende a sua volta a produrre un campo magnetico nell'avvolgimento stesso, campo che si trova in opposizione con quello che ha generato la *f.e.m.* di induzione e tende a produrne l'annullamento.

E' questo un lato del fenomeno che è molto importante tener presente per comprendere il comportamento dei generatori dinamici e dei trasformatori.

Il valore della *f.e.m.* indotta e quindi anche della corrente indotta, è strettamente vincolato a quello delle variazioni del flusso magnetico induttore ed alla rapidità con cui detta variazione si è compiuta. Più precisamente:

Il valore della *f.e.m.* indotta è direttamente proporzionale a quello della variazione del flusso magnetico induttore ed inversamente proporzionale al tempo impiegato per compiere la variazione.

Così, se il campo magnetico che attraversa una spira da un flusso magnetico di valore complessivo Φ_1 passa ad un valore Φ_2, maggiore o minore del primo in un tempo pari a t secondi, ai capi della spira stessa si forma una forza elettromotrice media e pari a:

$$e = -\frac{\Phi_2 - \Phi_1}{t}$$

Il segno — che precede quello di frazione indica che la *f.e.m.* tende a produrre circolazione di corrente capace di produrre un campo magnetico variabile in senso opposto a quello induttore.

Il valore di e è in tale formola dato in unità elettromagnetiche *CGS*. Volendolo invece in *Volt*, si deve dividere la frazione per 10^8, ossia:

$$e = -\frac{\Phi_2 - \Phi_1}{t \; 10^8}$$

Nel caso della fig. 1, posto che l'intensità di campo sia di valore B, che la lunghezza della sbarretta mobile sia di l cm. e che la velocità di spostamento v sia espressa in cm. al m", si avrà in un m" una variazione di flusso pari a

$$\Delta\Phi = B \times l \times v$$

in unità elettromagnetiche assolute (*GGS*).

Essendo la *f.e.m.* indotta data dal rapporto fra la variazione di flusso ed il tempo, ed esprimendo il prodotto $B \times l \times v$ il valore della variazione di flusso nella unità di tempo, si è convenuto di esprimere mediante tale prodotto l'unità assoluta elettromagnetica di *f.e.m.*

Quando l'intensità del campo è pari all'unità, la lunghezza della sbarra 1 cm. e la velocità di traslazione è di 1 cm. al m", la *f.e.m.* è, per convenzione di 1 unità elettromagnetica *CGS di f.e.m.*

Evidentemente il valore di detta unità è esiguo, esso è, come si è detto la $1/10^8$ parte di 1 volt.

Nel caso della fig. 2, nota che sia la *f.e.m.* e indotta ai capi di una sola spira e che N sia il numero delle spire complessive dell'avvolgimento, la *f.e.m.* totale formantesi ai capi di tutto l'avvolgimento sarà

$$E = e \times N$$

La *f.e.m.* complessiva è dunque direttamente proporzionale al numero di spire.

Fra la direzione del campo magnetico induttore e quella della corrente indotta esistono relazioni ben definite, esse sono fissate dalla « regola degli orologi ». Se si suppone di disporre un orologio in un campo magnetico con le linee di forza perpendicolari al piano del quadrante entranti anteriormente ed uscenti posteriormente al quadrante stesso, la corrente indotta in una spira giacente nel piano del quadrante è diretta nel senso del movimento delle lancette se il flusso è in decremento (ossia in diminuzione) ed in senso opposto se il flusso è in incremento (ossia in aumento). Se la direzione del campo magnetico è invertita, allora si inverte anche quella della corrente indotta, cosicchè si ottiene rotazione nel senso delle lancette dell'orologio quando vi è incremento ed in senso opposto quando vi è decremento del campo induttore.

Correnti di Foucault

Se in luogo di produrre variazioni del campo magnetico di una spira aperta si producono variazioni magnetiche in anelli chiusi, la *f.e.m.* indotta provoca istantaneamente una corrente circolante nell'anello la quale provoca a sua volta un campo magnetico opposto a quello induttore.

Così, se si provocano variazioni magnetiche intense in un nucleo di ferro e dinnanzi a tale nucleo si pone un anello, la corrente che in quest'ultimo si forma provoca un campo che tende a far respingere l'anello dal nucleo.

Se in luogo dell'anello si pone una lamina di metallo, potendosi considerare la lamina come un insieme di anelli concentrici, si produce lo stesso fenomeno.

Così si dica nel caso di blocchi metallici.

La corrente che scorre nell'anello, nella lamina o nel blocco, può, a seconda del suo valore e della resistenza che incontra, produrre notevoli riscaldamenti nel metallo stesso.

Se fra due poli di una calamita si fa girare un disco, in questo si formano delle correnti indotte vorticose i cui campi magnetici si oppongono a quello principale rendendo più difficile la rotazione del disco. Questo fenomeno è sfruttato per i così detti « freni magnetici ». Applicazioni di questo genere vengono fatti ad esempio nei contatori elettrici nei quali il disco di alluminio è fatto scorrere fra le due espansioni di una calamita che ha appunto lo scopo di esercitare una azione frenante. In questo caso, essendo le correnti indotte proporzionali alla velocità di variazione e quindi di rotazione del disco, l'azione frenante non è costante ma cresce notevolmente con la velocità mentre è minima quando la velocità che anima il disco è piccola.

Le correnti indotte ed il calore da esse prodotto vanno a spese del campo magnetico induttore.

Per queste ragioni, nelle macchine elettriche, trasformatori ecc., non si usano più nuclei di ferro di un solo pezzo, che diverrebbero inevitabilmente sedi di correnti indotte dovute al proprio flusso magnetico stesso, ma si usano nuclei a lamelle sottili, di ferro (o di ferro al silicio se si vuole vincere contemporaneamente anche la isteresi) isolate fra loro da uno strato di carta o di vernice.

Questo accorgimento è superfluo per tutte quelle applicazioni nelle quali si hanno campi magnetici costanti come nelle elettrocalamite ecc.

Induzione mutua ed autoinduzione

Quando due conduttori o due avvolgimenti sono fra loro magneticamente accoppiati (in modo cioè che il campo magnetico prodotto da uno passi attraverso l'altro filo od avvolgimento), facendo percorrere il primo avvolgimento da una corrente variabile, ai capi del secondo si forma una f. e. m. di induzione. Analogamente, se si introduce la corrente variabile nel secondo avvolgimento o filo, nel primo si ottiene una f. e. m. indotta.

In questo caso ci troviamo di fronte a fenomeni reciproci di induzione ossia di induzione mutua.

Le correnti nei due avvolgimenti accoppiati stanno nelle seguenti relazioni:

1°) Se i due avvolgimenti sono effettuati nello stesso senso, se ad uno di esso viene applicata una tensione crescente, ai capi dell'altro si forma una f. e. m. indotta diretta in senso opposto che dura tutto il tempo della variazione.

Se la variazione è lineare, la f. e. m. indotta si mantiene costante e continua cadendo bruscamente a zero quando la variazione primaria cessa.

2°) Se il senso di avvolgimento delle due spirali è inverso, allora la f. e. m. indotta al secondario si forma nello stesso senso di quella crescente applicata al primario.

3°) Se la tensione applicata al primario è decrescente e le due spirali sono nello stesso senso, la f. e. m. indotta ai capi della spirale secondaria è diretta nello stesso senso della tensione decrescente primaria.

4°) Se la tensione primaria è decrescente e gli avvolgimenti sono in senso inverso, la f. e. m. indotta al secondario è in senso inverso a quello della tensione decrescente primaria.

I fenomeni di induzione avvengono però anche quando uno dei due avvolgimenti venga a mancare, nel quale caso, la f. e. m. indotta si forma ai capi dell'unico avvolgimento che funge contemporaneamente da primario e da secondario.

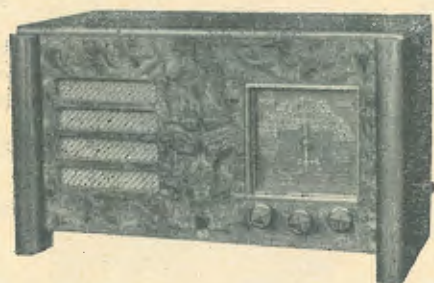
Se dunque ad un unico avvolgimento applichiamo una tensione crescente, all'interno di esso si forma un campo magnetico crescente.

L'avvolgimento si trova allora nelle condizioni dell'esperimento di fig. 2 ed è logico che ai capi delle sue spire si formerà una f. e. m. indotta che, per la considerazione N. 1 sarà diretta in senso opposto alla corrente variabile applicata. Infatti, è ovvio che un avvolgimento è avvolto... nello stesso senso di sè stesso.

Se invece, da un determinato valore di intensità di corrente che percorre l'avvolgimento questa passa ad un valore minore, ossia se la corrente è in decremento, allora il campo magnetico interno varia anche esso in decremento e quindi la f. e. m. indotta che si formerà sarà diretta in continuazione a quella applicata che tendeva a scemare.

Un avvolgimento si comporta dunque rispetto alle correnti variabili come una massa materiale nel confronto di una forza variabile, essa presenta cioè una specie di inerzia per cui ad ogni accelerazione, ossia ad ogni aumento di corrente si forma una f. e. m. opposta tendente ad impedirne il passaggio mentre ad ogni diminuzione di corrente tende a restituire energia in continuazione alla corrente cessante (come una massa tende a restituire l'energia procedendo nel suo moto per inerzia anche dopo cessata l'azione della forza propulsiva).

I fenomeni di induzione che un avvolgimento produce su se stesso sono detti fenomeni di *autoinduzione* (o selfinduzione). Detti fenomeni hanno luogo anche in un solo filo rettilineo, per effetto del campo magnetico circolare che intorno ad esso si forma, od anche su di una carica elettrica in movimento, per le stesse ragioni. Il fenomeno della « massa apparente » degli elettroni in movimento si identifica con essi.

Nel caso dell'induzione mutua, nell'avvolgimento primario si compiono anche fenomeni di autoinduzione.

*

Rassegna della stampa tecnica

GENERAL RADIO EXPERIMENTER

Agosto-Settembre 1938

D. B. SINCLAIR - L'impiego del voltmetro a valvola (tipo 726-A) come strumento a radiofrequenza.

Il voltmetro a valvola è stato ampiamente adottato come misuratore di tensione nei sistemi a risonanza in parallelo per la misura dell'ammittanza. In tale funzione, a causa delle basse perdite introdotte dal circuito d'ingresso dello strumento, l'effetto shuntante del voltmetro sul circuito ad alto Q è generalmente piccolo e possono perciò essere eseguite misurazioni di precisione, anche di piccole conduttanze.

Per i metodi a risonanza in serie, in cui un punto del circuito è messo a terra, il voltmetro a valvola viene impiegato come misuratore di corrente. In questa mansione viene usata come misura della corrente la caduta di tensione in una impedenza nota.

La particolarità di basse perdite nel circuito d'ingresso ha la stessa importanza sia nel caso di risonanza in serie, sia in quello di risonanza in parallelo. E' pertanto essenziale impiegare, per impedenza nota, un elemento di circuito che abbia, per quanto possibile, una pura reattanza.

Allo scopo, si prestano benissimo i condensatori del tipo 505. Per ogni valore di capacità e a qualsiasi frequenza il limite inferiore di corrente che può essere misurato è determinato dal minimo valore di tensione che può essere letto. Il limite superiore di corrente è determinato sia dalla massima tensione che può essere letta, sia dalla tensione massima che il condensatore può sopportare a quella particolare frequenza. Le curve di figura 1 danno, in funzione della frequenza, il valore massimo di corrente che può esser misurato dal voltmetro a valvola del tipo 726-A con quattro campioni di condensatori del tipo 505, usati come shunt del voltmetro, nel metodo di misura con risonanza in serie. Sotto i 4 MHz la massima corrente che può essere misurata viene limitata dalla massima portata del voltmetro, che è di 150 volt. Oltre quel valore di frequenza, la massima corrente da misurare è limitata dalle perdite nel condensatore.

Figura 1 - *Grafico della massima corrente in funzione della frequenza, che può essere registrata con il voltmetro a valvola shuntato da quattro diversi condensatori del tipo 505. Le linee con pendenza positiva corrispondono alla lettura di 150 volt dello strumento, e la linea a pendenza negativa corrisponde invece a 1 watt erogato dal condensatore.*

Quando il voltmetro 726-*A* viene usato come amperometro, la resistenza effettiva in serie, componente dell'impedenza di ingresso, rappresenta le perdite. La figura 2 dà, in funzione della frequenza, la effettiva resistenza in serie del voltmetro a valvola, shuntato da ognuno dei quattro tipici condensatori prima osservati. Le bassissime perdite di questo sistema di misura si possono apprezzare interamente confrontandole con le perdite di altri strumenti a radiofrequenza. Usando la portata da 1,5 volt, con shunt di 500 *pF*, alla frequenza di 1 *MHz*, la resistenza in serie è di 0,16 ohm e la lettura a fondo scala è di 4,8 mamp. La potenza erogata a radiofrequenza è perciò di 3,6 microwatt.

Una termocoppia ben costruita, per la stessa portata di corrente, richiede generalmente una potenza dell'ordine dei 6 milliwatt, per una tensione generata a circuito aperto di 10 millivolt; per conseguenza ha una resistenza in serie di circa 260 ohm.

Nei metodi di misura a risonanza non è necessario in genere disporre del valore assoluto della corrente per il calcolo, giacchè le relazioni si esprimono in funzione dei rapporti di corrente e di tensione. Quando il voltmetro è usato in detti sistemi di misura, non è necessario pertanto conoscere la variazione effettiva della capacità shuntante in funzione della frequenza.

Quando sia necessario conoscere il valore assoluto della corrente, la variazione effettiva della capacità in funzione della frequenza deve essere conosciuta. Per ogni tipo di condensatore 505 essa può essere calcolata con la seguente espressione

$$C_e = \frac{C}{1 - \omega^2 L C}$$

nella quale C_e è la capacità effettiva, C la capacità statica ed L l'induttanza. Per il suddetto tipo di condensatore il valore di induttanza è di circa 0,055 μH se il condensatore è posto nella custodia piccola, e di 0,085 μH se invece è posto nella custodia grande.

Figura 2 - *Grafico della effettiva resistenza in serie del voltmetro a valvola shuntato da quattro diversi condensatori del tipo 505.*

Per l'uso del volmetro a valvola come amperometro debbono essere seguite alcune precauzioni e debbono essere osservate delle limitazioni.

Il voltmetro a valvola è tarato in valore efficace ma legge il valore massimo dell'onda. Se esso viene usato per misurare onde di forma distorta (nel caso di misura di corrente) con un condensatore in parallelo, la relazione tra le varie armoniche componenti l'onda distorta, viene sovvertita dalla dipendenza esistente tra l'impedenza di ingresso e la frequenza. La lettura della scala dello strumento, moltiplicata per $\sqrt{2}$ non dà in tal caso il valore massimo esatto; lo strumento deve pertanto essere usato per misurare solamente correnti di forma indistorta, quali si hanno nei circuiti in risonanza.

del suo terminale a bassa tensione verso massa, verrà ad essere posto in parallelo a quella parte del circuito in misura, che sta tra quel punto e la massa.

Nei circuiti risonanti in serie, le capacità verso massa rappresentano gli elementi disturbanti della misura. Quando è necessario misurare valori assoluti di corrente con il voltmetro shuntato, il valore di ogni capacità residua in parallelo deve essere determinato e incluso nel valore di capacità effettiva. Nella figura 3 sono mostrate due posizioni in cui il voltmetro può essere posto per misure di circuiti risonanti in serie.

Per le applicazioni nelle quali si richieda una risposta indipendente dalla frequenza il voltmetro a valvola deve essere shuntato da una resistenza del tipo 500. In tal caso la potenza erogata è sensibilmente maggiore ed è paragonabile a quella richiesta dalla misura con termocoppia. Per piccole correnti la combinazione volmetro a valvola e resistenza eroga minore potenza della termocoppia, ed inversamente.

Sorgente di AF

δC

Voltm. a valvola

3.

Figura 3 - *Due modi diversi di collegare il voltmetro a valvola shuntato in circuiti oscillanti in serie. La capacità residua segnata δC in ambedue i casi, shunta il voltmetro e deve essere computata come capacità effettivamente presente nel circuito.*

Per il fatto che il circuito di ingresso del voltmetro non è bilanciato, il metodo di misura con shunt capacitivo deve essere impiegato solamente quando uno dei capi del voltmetro sia posto a terra. Altrimenti l'elevato valore di capacità

WIRELESS WORLD

Gennaio 1939

D. P. Taylor — Limitatori dei disturbi

Molti moderni radioricevitori per comunicazioni posseggono qualche circuito per la soppressione parziale dei disturbi, la cui funzione consiste nel ridurre gli effetti di disturbi indesiderati, quali possono essere scariche atmosferiche, e disturbi industriali in genere. Essi, pur essendo di durata brevissima, hanno in genere una ampiezza molte volte maggiore di quella del segnale che si riceve.

Il principio di funzionamento risulta essere il seguente. L'impulso parassita viene rettificato ed impiegato per produrre una tensione di polarizzazione negativa,

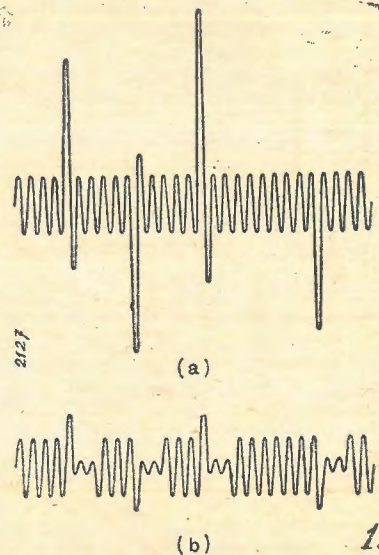



Figura 1 - *Un picco del disturbo si sovrappone (a) al segnale; l'effetto del limitatore non solo consiste nel ridurre l'ampiezza di detto picco, ma anche (b) di silenziare in misura relativa il ricevitore, per una durata brevissima, rispetto ad ogni segnale.*

che si applica ad alcune valvole del ricevitore (in genere le amplificatrici di media frequenza). In tal modo il ricevitore è reso insensibile per un tempo brevissimo, corrispondente alla durata del disturbo. Come mostra la figura 1 ciò ha per effetto di sostituire ai picchi del disturbo delle attenuazioni nel segnale, le quali, essendo di brevissima durata non variano apprezzabilmente la qualità della riproduzione, ma migliorano invece il rapporto segnale-disturbo in misura sensibilissima. Questo effetto che viene portato avanti in questi ultimi tempi come una nuova scoperta, non è che un miglioramento dei circuiti a cristallo bilanciato, usati prima dell'avvento delle valvole nei ricevitori della marina, per combattere gli atmosferici.

nore della tensione di polarizzazione dei diodi, essi non sono conduttori e la valvola funziona normalmente permettendo regolarmente la ricezione. Arrivando un picco di disturbo, la sua ampiezza sarà sufficiente per fare diventare positiva una placca del doppio diodo, rispetto al proprio catodo; l'impedenza del diodo scende immediatamente a valori di qualche centinaio di ohm, il che praticamente significa cortocircuitare la cuffia per la breve durata del disturbo.

La presenza dei due diodi funzionanti in senso inverso, sta per assicurare che il cortocircuito della cuffia avvenga per gli impulsi di segno positivo e per quelli di segno negativo; infatti nel caso in cui si impieghi un solo diodo si avrà la riduzione di solo metà del disturbo.

+AT

+AT

a)

b)

2.

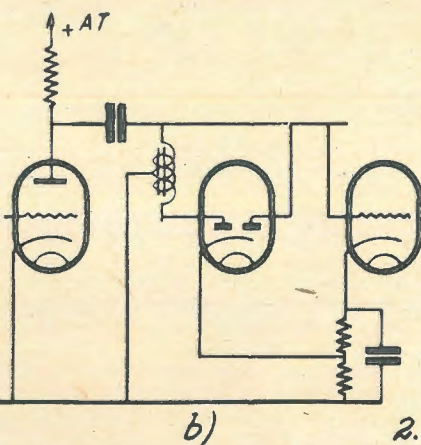



Figura 2 - *Due metodi possono essere usati per ottenere circuiti di soppressione dei disturbi con semplici diodi. In* (a) *viene mostrato come i diodi possono essere inseriti in parallelo alla cuffia; in* (b) *invece i diodi agiscono sul circuito di uscita del rivelatore. Ambedue i sistemi sono funzionanti nella parte di bassa frequenza del ricevitore.*

Disgraziatamente un dispositivo di questo genere non è facilmente applicabile a ricevitori esistenti, poichè esso involge il progetto di circuiti con costanti di tempo ben determinate, allo scopo di impedire che le valvole silenziate rimangano mute per un troppo lungo intervallo. In ogni caso esso è applicabile a ricevitori a cambiamento di frequenza.

Pertanto è relativamente semplice aggiungere un circuito di soppressione dei disturbi nella bassa frequenza, ed esso risulterà di grande utilità, sebbene possa perdere molte delle sue prerogative se il disturbo ha una intensità tale da sovraccaricare gli stadi precedenti.

Nella figura 2 sono tracciati due circuiti di questo tipo. Nello schema *a* il soppressore dei disturbi è collegato direttamente all'uscita della valvola finale ed è particolarmente adatto per quei ricevitori che normalmente funzionano con la cuffia. Lo schema mostra che un doppio diodo viene usato per rettificare il disturbo, essendo i due diodi collegati, in direzione opposta, in parallelo alla cuffia. Per questa ragione è indispensabile impiegare una valvola che abbia i catodi separati.

Le due placchette del diodo sono tenute a circa —1,5 volt rispetto ai rispettivi catodi, e la polarizzazione viene ottenuta a mezzo di due piccole batterie. Quando l'ampiezza del segnale desiderato è mi-

Usando questo sistema di riduzione dei disturbi, la cuffia non può essere collegata direttamente nel circuito anodico della valvola finale, nel quale caso il silenziatore non avrebbe alcun effetto; occorre invece eseguire il collegamento della cuffia in parallelo, con il sistema ad impedenza-capacità, come è infatti mostrato in figura 2-a.

Lo schema di figura 2-b è una modificazione di quello ora descritto; il circuito soppressore è applicato nel circuito anodico del rivelatore anzichè sulla valvola finale. Nel caso di ricevitori a cambiamento di frequenza si tratta evidentemente del secondo rivelatore. Gli elementi necessari per questo silenziatore sono un doppio diodo ed una impedenza di bassa frequenza con presa centrale. Non è necessario che il doppio diodo abbia i catodi separati.

La polarizzazione iniziale dei diodi può essere ottenuta con una piccola pila a secco, collegata con il polo negativo alla massa del ricevitore e con il positivo al catodo del diodo. Oppure volendo eliminare l'uso della pila, la polarizzazione può essere ottenuta dal circuito catodico di una valvola di bassa frequenza del ricevitore, come è appunto mostrato nella figura 2-b. In essa una resistenza variabile di circa 50-100 ohm viene posta in serie colla normale resistenza di polarizzazione di una valvola, e fornisce la tensione di polarizzazione necessaria.

In questo secondo circuito i picchi positivi o negativi del disturbo fanno diventare conduttore uno dei due diodi, e cortocircuitano l'uscita del rivelatore.

I due sistemi di soppressione dei disturbi sono particolarmente adatti per ridurre gli effetti parassitari dell'accensione delle macchine a motore a scoppio, nelle gamme d'onda corta ed ultra corta.

TOUTE LA RADIO

Settembre 1938

R. ASCHEN

Il fruscio dei ricevitori: cause e rimedi.

Per errore di impaginazione (del quale ci scusiamo con i nostri lettori) furono omesse le didascalie delle figure 1, 2 e 3 dell'articolo che aveva inizio a pag. 316 de n. 10. - Le riportiamo qui sotto per la chiara comprensione delle dette figure.

Figura 1 - *Il trasmettitore montato e pronto per funzionare.*

*

Figura 2 - *Circuito del trasmettitore*

C_1 = 100 *pF, di dimensioni ridotte, dielettrico aria ed isolamento in materiale ceramico.*

C_2, C_3 = 0,1 μF, *tubolare a carta, per* 1000 volt.

C_4 = 0,1 μF, *tubolare a carta, per* 600 *volt.*

J = *Impedenza di alta frequenza da* 2,5 *mH.*

L_1 = 200 Ω, 10 *Watt, a filo smaltato.*

M = *Milliamperometro da* 300 *mamp c.c. fondo scala.*

P = *Lampadina micro-mignon da* 4,5 *volt.*

L_1 = *Per la gamma di* 40 *metri:* 15 *spire, filo rame nudo da* 1,5 *mm.; diametro dell'avvolgimento* 60 *mm.; lunghezza della bobina* 32,5 *mm.*

Per la gamma di 80 *metri:* 21 *spire, filo rame nudo da* 1,5 *mm.; diametro dell'avvolgimento* 75 *mm.; lunghezza della bobina* 70 *mm.*

L_2 = *Bobina di accoppiamento:* 6 *spire, filo rame nudo da* 1,5 *mm.; avvolgimento come le rispettive bobine di ogni gamma.*

*

Figura 3 - *Circuito dell'alimentatore:*

T = *Trasformatore di alimentazione.*

L = *Bobina di impedenza:* 15 *Henry per* 250 *mamp.*

C = 2 μF *a carta per* 1000 *volt.*

R_1 = *Partitore da* 20000 *ohm, e* 55 *watt circa.*

R_2 = *Reostato da* 2 *ohm,* 1 *amp.*

S_1 = *Interruttore di linea.*

S_2 = *Interruttore a due vie e ad alto isolamento.*

Confidenze al radiofilo

Questa rubrica è a disposizione di tutti i lettori purchè le loro domande, brevi e chiare, riguardino apparecchi già descritti. Ogni richiesta deve essere accompagnata da tre lire in francobolli. Desiderando sollecita risposta per lettera, inviare L. 7,50.

Agli abbonati si risponde gratuitamente su questa rubrica. Per le risposte a mezzo lettera, essi debbono uniformarsi alla tariffa speciale per abbonati che è di lire cinque.

Desiderando schemi speciali, ovvero consigli riguardanti apparecchi descritti da altre Riviste, L. 20; per gli abbonati L. 12.

4332 Cn — S. A. - Abb. 7170 - Gagliole

R. - Non è possibile adattare il trasformatore alla tensione di 160 disponendovi in serie il primario dell'altro trasformatore. L'adattamento mediante resistenza, se pure non economico, è possibile. E' in questo caso necessario trovare il valore ottimo di resistenza per tentativi, dopo aver disposto in modo stabile il normale carico del trasformatore al secondario, perchè la caduta di tensione data dalla resistenza dipende strettamente dal detto carico.

Si sconsiglia di usare una valvola finale od una raddrizzatrice a riscaldamento indiretto perchè il carico impiegherebbe troppo tempo a stabilizzarsi e le tensioni, nel contempo salirebbero. Il valore delle resistenze varia con il carico e con la tensione di linea, potremmo indicarlo se conoscessimo l'intensità che percorre il primario del trasformatore collegato all'apparecchio (ossia a carico) applicandovi la tensione normale di 120 V.

Lo scoppiettio può dipendere da isolamento di conduttori imperfetto (deteriorato) o da condensatore perforato.

Non è permesso l'uso di trasmettitori o ricetrasmettitori. Se ne parla tanto per ricordare che esistono e per dire come sono fatti. Chi ne monta uno per prova lo deve smontare poi immediatamente, senza far prove che vadano fuori del locale.

Queste norme si estendono anche alle O.U.C. Gli apparecchi, sia a cristallo di galena, sia a venti valvole pagano tutti la stessa tassa.

Tutto ciò potrà sembrarvi più o meno giusto, ma per il momento è così.

4333 Cn — Abb. 7334 - Pagani

D. - *Tempo fa ebbi a chiedere a questa spett. Consulenza uno schema sul materiale dato, che mi fu gentilmente rimesso con N. 2236 di consulenza.*

Nel montare detto apparecchio ho incontrato molte difficoltà nell'eseguire gli attacchi al complesso Geloso 1911; desidererei pertanto uno schiarimento su quanto segue:

1.) *Il complesso Geloso va montato con i compensatori in sù, in modo da renderne facile la regolazione?...*

2.) *Esiste su detto complesso una piastrina con cinque linguette sporgenti, di cui quattro a contatto col cambio lunghezza d'onda; quale di queste cinque linguette sono corrispondenti ai N. 1, 2, 3, 4, 5, da voi contrassegnati sullo schema, come da allegato?...*

3.) *Degli otto compensatori quali fanno parte delle onde corte, quali delle medie e lunghe?...*

4.) *Ho collegato inoltre la 57 al posto della 58: portandovi il catodo a massa come da voi indicatomi nel sotto indicato modo; desidererei sapere se va bene.*

5.) *Nello schema manca la presa fonografica; in che modo posso eseguirla e quale è il numero del catalogo Geloso per il pik-up da usare?...*

Prego inoltre ben chiarirmi le domande N. 2-3-4 non essendo molto pratico.

R. - Il complesso va montato con i compensatori in alto. Non comprendiamo le difficoltà incontrate se noi abbiamo indicati i numeri corrispondenti ai terminali e tali numeri sono anche scritti sulla targhetta di bakelite che regge i contatti.

Eventualmente, richiedete alla Soc. J. Geloso, V. Brenta, N. 18, Milano il bollettino N. 28-29 anno 1938 e a pagg. 16 e 18 troverete un esempio di applicazione. I compensatori, guardando dalla parte opposta all'albero del commutatore, sono:

1.) padding OM; 2.) comp. d'oscill. OL; 3.) Comp. d'oscill. OM; 4.) Comp. oscill. OC; 5.) Comp. d'aereo OL; 6.) Comp. d'aereo OM; 7.) Comp. d'aereo OC; 8.) padding OL.

L'inserzione della 57 va bene. Qualunque diaframma ad alta impedenza (1000-2000 ohm) si presta.

La presa fono potete prenderla, con commutatore, sulla griglia della preamplificatrice di BF e massa.

4334 Cn — Un gruppo di O.M. - Milano

D. - *Perchè la Vs. Rivista che è forse la più importante nel campo radiotecnico italiano non descrive più apparecchi trasmittenti di una certa importanza?*

L'unico passabile, cioè quello descritto fin dal N. 16 del 1937, è ormai invecchiato, tanto che le valvole occorrenti, cioè una 10 ed una 59, non sono quasi più reperibili sul mercato italiano.

Non potreste voi, sempre sulla base del suddetto schema, studiarne uno nuovo in cui si possano usare valvole moderne ed in cui i pregi da voi incontrati nel suddetto apparecchio non vengano a mancare ma anzi aumentati?

R. - Abbiamo descritti efficaci apparecchi con le modernissime 6L6, altri con due '45.

Sono questi i complessi più desiderati dai dilettanti perchè più accessibili.

Presto uscirà una pubblicazione sulle OC e UC di nostra edizione che tratterà quanto vi interessa in modo ampissimo.

4335 Cn — Abb. 7718 B- S.

D. - *Ho costruito il monovalvolare di G. Galli pag. 55 del N. 2 del 31-1-1939. Il quale funziona egregiamente. Ora vorrei azionare un piccolo altoparlante magnetico, basta a tale scopo aggiungere uno stadio ampl. a B.F. Prego indicarmi un tipo di valvola adatta al caso mio, tenendo presente che detto apparecchio è alimentato totalmente in C.C. con batterie tascabili. La tensione di polarizzazione per questa valvola come va ottenuta? Con una pila o derivandola dalla batteria che alimenta la placca?*

2°) *Nel. N.* 9 *del* 15 *Mggio* 1937 *a pag.* 307 *è descritta una nuova sorgente per l'accensione del filamento, ossia una pila con dapolarizzazione ad aria.*

Vorrei sapere se detta pila sia rintracciabile in commercio ed il nome di qualche ditta che potrebbe fornirmi il materiale necessario per costruirla. Il sale ammoniacale, in quale misura occorre discioglierlo nell'acqua?

R. - Se l'altoparlante è molto sensibile, basta aggiungere una valvola bigriglia dello stesso tipo di quella già usata. L'accoppiamento deve essere fatto a trasformatore. Se non vi interessa impiegare una batteria anodica di tensione più alta, potrete usare vantaggiosamente un triodo quale la B406 od anche un pentodo quale la B443. (E' però necessario portare la tensione a circa 100 volt).

Di solito il sale ammonico è in soluzione satura. Sappiamo che dette pile sono in commercio. Provate a rivolgervi alla « Superpila », Piazza Bertarelli, Milano.

4337 Cn — Abb. 7879 G. B.

D. - *Ho costruito il monovalvolare di G. Galli del N. 2 C. A. modificandolo per l'alimentazione in C.C. come da unito schema.*

Ho notato però che l'apparecchio funziona come se il trasformatore B.F. e l'impedenza non esistessero: infatti cortocircuitando l'impedenza di B.F. o il trasformatore primario, la potenza di ricezione non varia sensibilmente. Se tutto fosse normale, il rendimento sarebbe molto superiore a quello di un comune bigriglia?

R. - Provate ad invertire i capi del trasformatore, verificate lo stato di questo e, se potete, provate a sostituirlo.

Provate a disporre fra griglia ausiliaria e massa un condensatore da 1000 pF. Infine disponete in parallelo alla cuffia un condensatore da 2000 pF.

Se tutto è normale, il rendimento è superiore a quello di un comune bigriglia ed inferiore a quello di una bigriglia seguita da una seconda bigriglia amplificatrice di bassa frequenza.

Tutto sommato, un vantaggio c'è, non si deve credere però che esso sia enorme.

4338 Cn — Abb. 6023 L. R. - Genova

D. - *Al mio apparecchio M.U.* 151 *UNDA vorrei sostituire la valvola Wunderlik (ormai irreperibile) con altra corrispondente, modificando, occorrendo, l'adattamento, avendo come vecchio dilettante sufficiente capacità.*

R. - L'ultimo trasformatore di media frequenza ha attualmente il secondario che comunica con le due griglie della Wunderlik (1 capo per griglia).

Di tali due capi, uno attraverso ad 1 mega ohm va alla massa. Staccate tale resistenza e connettete il capo stesso alle due placchette rivelatrici della valvola 55 (che sostituirà la valvola W). L'altro capo, attraverso 1 mega ohm va alla linea del C.A.V., staccatelo dallo zoccolo della valvola, lasciate la resistenza come è ed aggiungete una seconda resistenza, da 0,5 mega, da mettere fra tale capo e il catodo della 55.

Da tale capo, attraverso una resistenza da 50.000 in serie ad un condensatore da 0,02, andate alla griglia della 55 (che è in testa alla valvola). Dalla griglia alla massa collegate poi una resistenza da 1 mega ohm. Potrà essere utile (non indispensabile) mettere una resistenza da 1000 ohm in serie fra il catodo della 55 e massa, avendo cura di mettervi in parallelo un

condensatore elettrolitico da 10 MF - 30 Volt (col + verso il catodo).

Le resistenze sono tutte da 0,5 watt. Le placchette rivelatrici si trovano di fronte ai piedini dell'accensione.

Per il « fono » potete collegarvi direttamente fra la griglia e la massa.

4339 Cn — Abb. 7857 S. B. - Milano

D. - *A pag.* 327 *dell'annata* 1937 *ho trovato la descrizione di un trasmittente per O.C. Di che valore è R?*

Che dissipazione dovrà avere la resistenza da 50000 *posta sulla griglia schermo?*

Vi prego indicarmi in che numero della rivista sono stati descritti sia il modulatore che l'amplificatore di A.F. di cui si fa cenno nella descrizione del tras.

Dove posso trovare i cristalli?

R. - La resistenza R varia di valore a seconda del tipo di valvola impiegata. Il suo valore oscilla da 3000 a 15000 ohm. La dissipazione di 1 watt è sufficiente. Il valore migliore si troverà per tentativi, tenendo d'occhio il milliamperometro di placca.

La resistenza in serie allo schermo deve dissipare 2 watt. Il modulatore e l'alimentatore non sono stati descritti, tuttavia, potrete valervi dell'alimentatore-modulatore descritto a pag. 23 del N. 1 anno 1938 che bene si adatta al vostro scopo. Potrà tornare utile il collegare direttamente il +AT350 alla placca della WE38.

I cristalli potrete trovarli presso Scotti e Brioschi a Novara o presso Belotti, Piazza Trento 8, Milano.

4340 Cn — Abb. 7824 T. R. - Cernobbio

D. - *Ho realizzato il monovalvolare di G. Galli nel N. 2 a pag. 55 C. A. Mi rivolgo alla S. V. per avere alcuni schiarimenti al riguardo.*

L'apparecchio funziona e si può udire la stazione di Milano e la stazione di Monte Ceneri, ma mi accade che manovrando il condensatore di sintonia capto le due suddette stazioni benissimo; poi azionando la reazione la voce rimane inalterata, così si può udire e comprendere a stento. Risulta che la reazione non funziona. Perchè? provai a cambiare il condensatore ma inutilmente. L'apparecchio funziona con antenna interna di 12 m.

R. - E' evidente che la reazione non funziona.

Avete messa l'impedenza di AF in serie alla placca? Avete collegata la bobina di reazione direttamente sulla placca? Siete sicuro dello stato della valvola e quello della batteria?

Provate a disporre fra griglia acceleratrice e massa un condensatore da 1000 pF. Provate a stringere l'accoppiamento della bobina di reazione con quella di sintonia ed infine provate a portare il filo di detta bobina da 35 a 50 spire usando filo da 3/10 smaltato.

Provate ad invertire i collegamenti ai capi della detta bobina di reazione. Infine, provate a verificare se la reazione funziona staccando l'aereo.

In quest'ultimo caso collegate l'aereo attraverso un condensatore di piccola capacità (100-200 pF).

4341 Cn — Abb. 3217 M. P. Este

D. - *Ho trovato nel N.* 9 *pag.* 278, *dalla curva tracciata, che la saturazione del ferro avviene a* 1300 *linee; mentre nel grafico fig.* 94 *pag.* 154 *del libro Elettromeccanica, trovo il limite di saturazione a* 1500 *linee. Quale dei due grafici è più esatto? Praticamente la saturazione del ferro a quante linee avviene realmente?*

R. - Prima di tutto facciamo notare che nella curva di pag. 278 la saturazione si legge a circa 14.500 linee. La saturazione si ha in prossitimità di tali valori e può variare entro certi limiti a seconda dei campioni in esame.

4342 Cn — G. M. - Genova

D. - *Prego indicarmi dove si trova il potenziometro della supereterodina* 2+1 *descritta nei N.* 8 *e* 9 *a pag,* 40 *giacchè*

nello schema elettrico non è segnato e nel N. 8, nella fotografia è messo dietro all'apparecchio.

Prego inoltre di indicarmi quale funzione compie (reg. di volume) o tono.

R. - La resistenza da 0,5 mega ohm che si trova fra il condensatore elettrolitico a BT (10 MF) e il condensatore da 250 pF è in realtà un potenziometro al cui cursore va collegato quel filo che attraverso un condensatore da 0,02 ed una resistenza da 0,05 va al ritorno del primo trasformatore di media frequenza e che va disgiunto dal ritorno del secondario del 2º trasformatore. La funzione è, ovviamente, quella di regolatore di volume.

Tenete presente che nel N. 9, a pag. 272, nella prima colonna, alla 7ª riga dal basso, si deve leggere 95 spire anzichè 75.

Ha luogo attualmente a Rouen, in Francia, un'esposizione retrospettiva di apparecchi riceventi e di accessori dell'industria radio. Gli ascoltatori e i radioamatori in genere, nonchè i costruttori ed i commercianti in materia di radio, sono stati invitati ad imprestare al comitato organizzatore della esposizione il materiale più antico di loro proprietà: altoparlanti, condensatori, valvole, ecc., in una parola qualsiasi elemento che possa documentare lo sviluppo della radio, sia nel campo della trasmissione come in quello della ricezione, dai primi esperimenti ai giorni nostri. Tutti gli oggetti ceduti in temporaneo possesso saranno restituiti ai rispettivi proprietari al termine della mostra, muniti del distintivo di esposizione della mostra stessa. Il concorso da parte di enti e privati, industriali e commercianti è stato completo, così che l'originale iniziativa — veramente interessante anche dal punto di vista documentario — si è assicurata il più vivo successo.

◆

Le Mostre della Radio saranno tenute quest'anno a Parigi dal 13 al 29 maggio, a Berlino dal 28 luglio al 6 agosto, a Bruxelles dal 9 al 19 settembre. Quella italiana, — che va acquistando nel campo nazionale ed internazionale una sempre maggiore importanza — avrà luogo, come sempre, in settembre a Milano.

◆

Negli Stati Uniti funzionano attualmente, a quanto si legge in una recente statistica, 28 milioni di radioricevitori.

Si annuncia che 350 cinematografi londinesi saranno opportunamente modificati in modo da potere presentare al pubblico, su uno speciale schermo, i programmi di televisione.

Libri ricevuti

Ing. ERNESTO MONTU' - **Radiotecnica, Vol. II: Tubi elettronici** - Pag. XVIII+398, 285 incisioni, IX tabelle - Editore Ulrico Hoepli - Milano; prezzo del volume L. 42.

Questo secondo volume, uscito recentemente, dopo il primo ed il terzo della stessa opera che si intitola **Radiotecnica**, completa il lavoro del Montù, lavoro ammirevole sia per la mole, sia per il contenuto.

Nei due volumi che da tempo hanno visto la luce e che sono stati apprezzati immediatamente nel loro alto valore dai tecnici e dai dilettanti, abbiamo potuto osservare quale importanza avesse l'opera nel campo tecnico-letterario d'Italia. Infatti possiamo dire che oggi esiste un trattato di radiotecnica che soddisfi le esigenze più spinte.

Nel volume I (**Nozioni fondamentali**) sono trattati tutti i concetti fondamentali riguardanti la radiotecnica, ed ogni elemento di studio viene in esso sviscerato ed esaminato alla luce della analisi matematica. Di esso fa parte anche una terminologia tecnica in quattro lingue.

Nel terzo volume (**Pratica di ricezione e di trasmissione**) sono riunite tutte le nozioni pratiche che consentono al tecnico di risolvere ogni problema riguardante il calcolo e la costruzione di radioricevitori e di radiotrasmettitori. La chiarezza delle trattazioni, la ricca dotazione di tabelle e di abachi rende questo volume preziosissimo a tutti i costruttori in genere.

Il terzo volume, che abbiamo esaminato in questi giorni, raccoglie tutto quanto interessa la tecnica dei tubi elettronici. Diciamo subito che l'interesse del volume non è solo limitato ai costruttori delle valvole; ma anche e sopratutto a coloro che, accingendosi allo sfruttamento delle caratteristiche di un tubo elettronico, desiderino conoscerne sia il principio di funzionamento, sia la tecnica costruttiva, sia la tecnica delle applicazioni.

Ogni tipica funzione della valvola viene qui trattata dapprima sotto forma analitica, e poi illustrata nella sua pratica applicazione.

E non solo vengono passate in esame valvole normali per ricezione e trasmissioni, ma anche tutte le valvole speciali, finora conosciute e industrialmente impiegate. Interi capitoli sono riservati all'esame delle valvole rettificatrici, alle cellule fotosensibili ed ai tubi a raggi catodici.

Infine un capitolo — l'ultimo — tratta dei metodi-tipo per la prova di tubi elettronici.

Il volume è corredato di tabelle-prontuari nei quali sono elencati tutti i tipi di valvole esistenti sul mercato italiano; di ogni valvola viene dato lo schema della zoccolatura, ed i dati tipici di impiego.

Una terminologia riguardante i tubi elettronici fornisce il significato dei termini usati in tedesco, inglese e francese.

Una ricca bibliografia indirizza lo studioso che voglia approfondirsi consultando, per ogni argomento, i testi e le pubblicazioni italiane ed estere.

La composizione tipografica è impeccabile; ottima l'esecuzione dei disegni e delle tabelle.

(E)

Ricordare che per ogni cambiamento di indirizzo, occorre inviare all'Amministrazione Lire Una in francobolli.

S. A. ED. - IL ROSTRO -
D. BRAMANTI, direttore responsabile

GRAFICHE ALBA - Via P. da Cannobio 24, Milano

PICCOLI ANNUNCI

L. 0,50 alla parola; minimo 10 parole per comunicazione di carattere privato. Per gli annunzi di carattere commerciale, il prezzo unitario per parola è triplo.

Cercasi annata completa
Antenna 1933
Scrivere all'Antenna